THE HEART OF FRESHNESS

OPERATING INSTRUCTIONS

BETRIEBSANLEITUNG

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

SB-170-6 RUS

Halbhermetische Kompaktschrauben

Typen: CS.65 • CS.75 • CS.85 • CS.95

Inhalt	Seite
1 Sicherheit	1
2 Anwendungsbereiche	3
3 Montage	4
4 Elektrischer Anschluss	13
5 In Betrieb nehmen	17
6 Betrieb / Wartung	25
7 Außer Betrieb nehmen	28

1 Sicherheit

Diese Kältemittel-Verdichter sind zum Einbau in Maschinen entsprechend der **EU-Maschinenrichtlinie** 2006/42/EG vorgesehen. Sie dürfen nur in Betrieb genommen werden, wenn sie gemäß vorliegender Montage-/Betriebsanleitung in diese Maschinen eingebaut worden sind und als Ganzes mit den entsprechenden gesetzlichen Vorschriften übereinstimmen (anzuwendende Normen: siehe Hersteller-/Einbauerklärung).*

Autorisiertes Fachpersonal
Sämtliche Arbeiten an Verdichtern und Kälteanlagen dürfen nur von Fachpersonal ausgeführt werden, das in allen Arbeiten ausgebildet und unterwiesen wurde. Für die Qualifikation und Sachkunde des Fachpersonals gelten die jeweils gültigen Richtlinien.

Die Verdichter sind nach dem aktuellen Stand der Technik und entsprechend den geltenden Vorschriften gebaut. Auf die Sicherheit der Anwender wurde besonderer Wert gelegt.

* Hinweis gilt für Länder der EU

Semi-hermetic Compact Screws

Types: CS.65 • CS.75 • CS.85 • CS.95

Content	Page
1 Safety	1
2 Application ranges	3
3 Mounting	4
4 Electrical connection	13
5 Commissioning	17
6 Operation / Maintenance	25
7 De-commissioning	28

1 Safety

These refrigeration compressors are intended for installation in machines according to the **EC Machines Directive** 2006/42/EC. They may be put to service only, if they have been installed in these machines according to the existing Assembly/Operating Instructions and as a whole agree with the corresponding provisions of legislation (standards to apply: refer to Declaration of Manufacturer/of Incorporation).*

Authorized staff
All work on compressor and refrigeration systems shall be carried out only by refrigeration personnel which has been trained and instructed in all work. The qualification and expert knowledge of the refrigeration personnel corresponds to the respectively valid guidelines.

The compressors are constructed according to the state of the art and valid regulations. Particular emphasis has been placed on the users' safety.

* Information is valid for countries of the EC

Полугерметичные компактные винтовые компрессоры

Типы: CS.65 • CS.75 • CS.85 • CS.95

Содержание	Стр.
1 Правила техники безопасности	1
2 Области применения	3
3 Монтаж	4
4 Электрическое подключение	13
5 Ввод в эксплуатацию	17
6 Эксплуатация / Обслуживание	25
7 Вывод из эксплуатации	28

1 Правила техники безопасности

Эти холодильные компрессоры предназначены для установки в машины согласно **EC Machines Directive** 2006/42/EC. Они могут быть введены в эксплуатацию только в том случае, если они установлены в эти машины в соответствии с настоящей инструкцией и в комплексе удовлетворяют требованиям соответствующих предписаний (применяемые нормы: см. Декларацию производителя).*

Специалисты, допускаемые к работе
К выполнению работ на компрессорах и холодильных агрегатах допускаются только специалисты по холодильным установкам прошедшие обучение и инструктаж на все виды работ. Квалификация и знания специалистов должны соответствовать действующим директивам.

Данные компрессоры изготовлены в соответствии с современным уровнем развития техники и действующими нормами технического регулирования. Особое внимание уделено безопасности пользователя.

* Информация действительна только для стран ЕС

Diese Betriebsanleitung während der gesamten Verdichter-Lebensdauer aufbewahren.

Restgefahren

Vom Verdichter können unvermeidbare Restgefahren ausgehen.
Jede Person, die an diesem Gerät arbeitet, muss deshalb diese Bedienungsanleitung sorgfältig lesen!

Es gelten zwingend
- die einschlägigen Sicherheits-Vorschriften und Normen (z. B. EN 378, EN 60204 und EN 60335),
- die allgemein anerkannten Sicherheitsregeln,
- die EU-Richtlinien,
- Länder spezifische Bestimmungen.

Sicherheitshinweise

sind Anweisungen um Gefährdungen zu vermeiden.
Sicherheitshinweise genauestens einhalten!

Achtung!
Anweisung um eine mögliche Gefährdung von Geräten zu vermeiden.

Vorsicht!
Anweisung um eine mögliche minderschwere Gefährdung von Personen zu vermeiden.

Warnung!
Anweisung um eine mögliche schwere Gefährdung von Personen zu vermeiden.

Gefahr!
Anweisung um eine unmittelbare schwere Gefährdung von Personen zu vermeiden.

Allgemeine Sicherheitshinweise

Warnung!
Der Verdichter ist im Auslieferungszustand mit Schutzgas gefüllt (**Überdruck** ca. 0,5 .. 1 bar).
Bei unsachgemäßer Handhabung sind Verletzungen von Haut und Augen möglich.
Bei Arbeiten am Verdichter Schutzbrille tragen!
Anschlüsse nicht öffnen, bevor Überdruck abgelassen ist.

Retain these Operating Instructions during the entire lifetime of the compressor.

Residual hazards

Certain residual hazards from the compressors are unavoidable.
All persons working on these units must therefore read these Operating Instructions carefully!

All of the following have validity:
- specific safety regulations and standards (e. g. EN 378, EN 60204 and EN 60335),
- generally acknowledged safety standards,
- EU directives,
- national regulations.

Safety references

are instructions intended to prevent hazards.
Safety references must be stringently observed!

Attention!
Instructions on preventing possible damage to equipment.

Caution!
Instructions on preventing a possible minor hazard to persons.

Warning!
Instructions on preventing a possible severe hazard to persons.

Danger!
Instructions on preventing an immediate risk of severe hazard to persons.

General safety references

Warning!
The compressor is under pressure with a holding charge to a pressure of 0.5 to 1 bar **above atmospheric pressure**.
Incorrect handling may cause injury to skin and eyes.
Wear safety goggles while working on compressor.
Do not open connections before pressure has been released.

Сохраняйте настоящую инструкцию в течение всего срока эксплуатации компрессора.

Остаточная опасность

Компрессор может являться источником остаточной опасности. Поэтому все работающие на этом оборудовании должны внимательно изучить данную инструкцию по эксплуатации!

Обязательные для соблюдения предписания:
- соответствующие правила техники безопасности и нормы (напр., EN 378, EN 60204 и EN 60335),
- общие правила техники безопасности,
- предписания ЕС,
- национальные правила.

Указания по технике безопасности

это инструкции, направленные на исключение угроз опасности.
Следует неукоснительно соблюдать указания по технике безопасности!

Внимание!
Указание для предотвращения возможного повреждения оборудования.

Осторожно!
Указание для предотвращения возможной незначительной опасности для персонала.

Предупреждение!
Указание для предотвращения возможной серьезной опасности для персонала.

Опасность!
Указание для предотвращения непосредственной серьезной опасности для персонала.

Общие указания по технике безопасности

Предупреждение!
Компрессор в состоянии поставки наполнен защитным газом с избыточным давлением от 0,5 до 1 бара **выше атмосферного давления**. Неправильное обращение может вызвать повреждение кожных покровов и глаз. При работе с компрессором одевайте защитные очки. Не открывайте присоединительные элементы до полного сброса избыточного давления.

Vorsicht!
Im Betrieb können **Oberflächen-Temperaturen** von über 60°C bzw. unter 0°C auftreten.
Schwere Verbrennungen und Erfrierungen möglich.
Zugängliche Stellen absperren und kennzeichnen.
Vor Arbeiten am Verdichter: Gerät ausschalten und abkühlen lassen.

Achtung!
Gefahr von Verdichterausfall!
Schraubenverdichter nur in der vorgeschriebenen Drehrichtung betreiben!

Bei Arbeiten am Verdichter, nachdem die Anlage in Betrieb genommen wurde:

Warnung!
Verdichter steht unter Druck!
Bei unsachgemäßen Eingriffen sind schwere Verletzungen möglich.
Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!
Schutzbrille tragen!

Caution!
During operation **surface temperatures** exceeding 60°C or below 0°C can be reached.
Serious burns and frostbite are possible.
Lock and mark accessible sectors.
Before working on the compressor:
Switch off and allow to cool down.

Attention!
Danger of severe compressor damage!
Operate screw compressors only in the prescribed rotating direction!

For any work on the compressor after the plant has been commissioned:

Warning!
Compressor is under pressure!
In case of improper handling severe injuries are possible.
Release the pressure in the compressor!
Wear safety goggles!

Осторожно!
Во время работы **температура поверхности** может быть выше 60°C или ниже 0°C.
Возможны тяжелые ожоги или обморожения. Следует оградить доступные для прикосновения места и обозначить их соответствующим образом. Перед выполнением работ на компрессоре: Отключите компрессор и дайте ему остыть.

Внимание!
Опасность серьезного повреждения компрессора!
Эксплуатация винтовых компрессоров только с предусмотренным направлением вращения!

Для любых работ на компрессоре после ввода системы в эксплуатацию:

Предупреждение!
Компрессор находится под давлением!
В случае неправильного обращения возможны серьезные травмы.
Сбросьте давление в компрессоре!
Оденьте защитные очки!

2 Anwendungsbereiche

Zulässige Kältemittel Permitted refrigerants ① Допустимые хладагенты	HFKW/HFC R134a – R407C – R404A① – R507A②
Ölfüllung Oil charge Заправка маслом	CSH: BITZER BSE170 CSW: BITZER BSE170L
Einsatzgrenzen Application limits Области применения	ssiehe Projektierungs-Handbuch SH-170 und BITZER-Software see Applications Manual SH-170 and BITZER software см. Руководство по применению SH-170 и BITZER Software

① Weitere Kältemittel auf Anfrage.
② Einsatz von R404A und R507A erfordert individuelle Abstimmung mit BITZER.

Einsatzgrenzen siehe Prospekte SP-170 (CSH) und SP-172 (CSW), Projektierungs-Handbuch SH-170 oder BITZER Software.

2 Application ranges

Permitted refrigerants ① Допустимые хладагенты	HFCKW/HCFC R22
Oil charge Заправка маслом	BITZER B320SH

① Further refrigerants upon request.
② Use of R404A and R507A requires individual consultation with BITZER.

Application limits see brochures SP-170 (CSH) and SP-172 (CSW), Applications Manual SH-170 or BITZER Software.

2 Области применения

① Другие хладагенты по запросу.
② В случае применения R404A и R507A требуется консультация с BITZER.

Области применения см. в проспектах SP-170 (CSH) и SP-172 (CSW), в руководстве по применению SH-170 или в BITZER Software.

Bei Betrieb im Unterdruck-Bereich, Gefahr von Lufteintritt auf der Saugseite. Besondere Maßnahmen können erforderlich werden.

Im Falle von Lufteintritt:

Achtung!
Chemische Reaktionen möglich sowie überhöhter Verflüssigungsdruck und Anstieg der Druckgastemperatur.

Warnung!
Bei Lufteintritt ggf. kritische Verschiebung der Kältemittel-Zündgrenze
Lufteintritt unbedingt vermeiden!

For operation in the vacuum range, danger of air admission at the suction side. Special measures might become necessary.

In the case of air admission:

Attention!
Chemical reactions possible as well as increased condensing pressure and discharge gas temperature.

Warning!
In case of air admission a critical shift of the refrigerant ignition limit is possible
Absolutely avoid air admission!

При работе компрессора на вакууме существует опасность проникновения воздуха на сторону всасывания. Следует предпринимать соответствующие меры.

В случае проникновения воздуха:

Внимание!
Возможно протекание нежелательных химических реакций, а также повышение давления конденсации и температуры газа на нагнетании.

Предупреждение!
При попадании воздуха может произойти опасное снижение точки воспламенения хладагента.
Проникновение воздуха в холодильный контур не допускается!

3 Montage

3.1 Verdichter transportieren

Verdichter entweder verschraubt auf der Palette transportieren oder an Transportösen anheben.
CS.95 nur mit Traverse anheben!
Gewicht: 1200 bis 1500 kg (je nach Typ)
(siehe Abbildung 1).

Gefahr!
Schwebende Last!
Nicht unter die Maschine stehen!

3 Mounting

3.1 Compressor transport

Transport the compressor either screwed on a pallet or lift it using the eyebolts.
Lift CS.95 with spreader-bar only!
Weight: 1200 to 1500 kg (dependend on type)
(see figure 1).

Danger!
Hanging load!
Do not stand under machine!

3 Монтаж

3.1 Транспортировка компрессора

Компрессор перевозится привинченным к паллете. Подъём компрессора осуществляется с помощью рым-болтов.
Подъем CSH95 только при помощи траверсы!
Вес: 1200 - 1500 kg (в зависимости от типа)
(см. рис 1).

Опасность!
Подвешенный груз!
Не стой под грузом!

CS.95: Abstand zwischen den Transportösen am Verdichter: 115 cm
Höhendifferenz der Transportösen am Verdichter: 10 cm

CS.95: Distance between the eyebolts at compressor: 115 cm
Height difference of the eyebolts at compressor: 10 cm

CS 95: Расстояние между рым-болтами на компрессоре: 115 cm
Разность высот рым-болтов на компрессоре: 10 cm

Beispiel für Traverse für CS.95

Example for steader-bar for CS.95

Пример для траверсы для CS.95

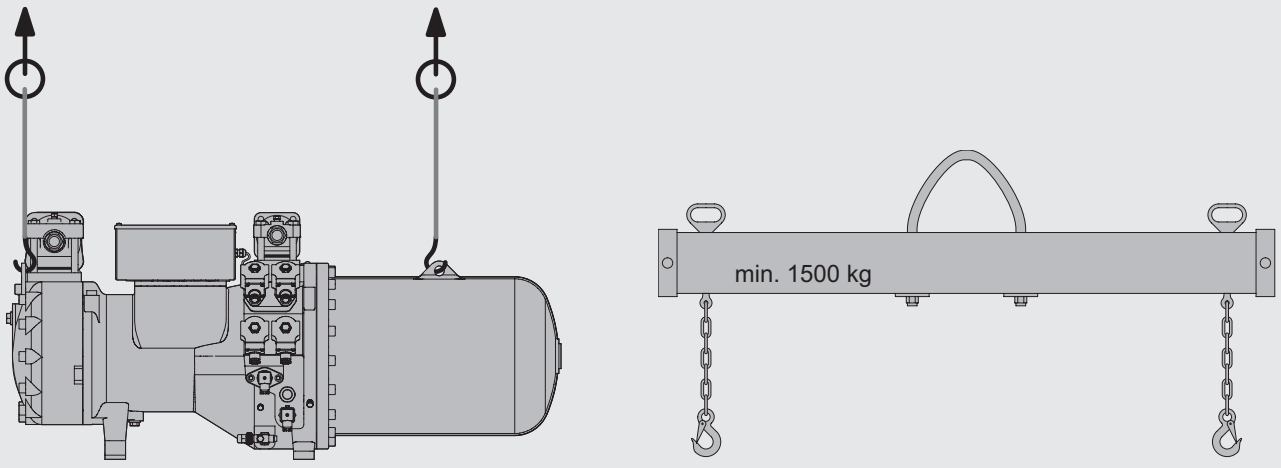


Abb. 1 Verdichter anheben

Fig. 1 Lifting the compressor

Рис. 1 Подъем компрессора

3.2 Verdichter aufstellen

Aufstellort

Der Verdichter wird bei stationären Anlagen waagerecht montiert.

Im Falle von Schiffsanwendungen kann ein definierter Schrägeinbau in Schiffs-Längsachse erforderlich werden. Detaillierte Ausführungshinweise auf Anfrage.

Bei Einsatz unter **extremen Bedingungen** (z. B. aggressive Atmosphäre, niedrige Außentemperaturen u. a.) geeignete Maßnahmen treffen. Ggf. empfiehlt sich Rücksprache mit BITZER.

Schwingungsdämpfer

Die Verdichter können starr montiert werden. Zur Verringerung von Körperschall empfiehlt sich jedoch die Verwendung der speziell abgestimmten Schwingungsdämpfer (Zubehör).

i Bei CS.95 werden jeweils unterschiedliche Schwingungsdämpfer verwendet:
motorseitig: 70x70 blau (375 060 05)
ölabscheiderseitig: 70x95 gelb (375 060 04)

Bei Montage auf Bündelrohr-Wärmeübertragern:

! **Achtung!**
Verdichter nicht starr auf Wärmeübertrager montieren. Wärmeübertrager nicht als tragendes Element verwenden!
Beschädigung des Wärmeübertragers möglich (Schwingungsbrüche). Schwingungsdämpfer verwenden!

3.2 Compressor installation

Place of installation

With stationary systems the compressor has to be installed horizontally.

In case of marine application a definite inclined mounting in direction of the longitudinal axis of the boat may be required. Detailed layout recommendations upon request.

For operation under extreme conditions (e. g. aggressive or corrosive atmospheres, low ambient temperatures etc.) suitable measures must be taken, consultation with BITZER is recommended.

Anti-vibration mountings

The compressors can be mounted rigidly. The use of anti-vibration mountings especially matched to the compressors (accessory) is recommended however to reduce the transmission of body radiated noise.

i Different anti-vibration mounting types are used for CS.95:
motor side: 70x70 blue (375 060 05)
oil separator side: 70x95 yellow (375 060 04)

When mounting on shell and tube heat exchangers:

! **Attention!**
Do not mount the compressor solidly on the heat exchanger.
Do not use the heat exchanger as load-carrier!
Damage of the heat exchanger is possible (vibration fractures).
Use anti-vibration mountings!

3.2 Установка компрессора

Место установки

В стационарных установках компрессор должен устанавливаться горизонтально.

В случае применения для судовых систем определенный наклонный монтаж в продольной оси судна может быть необходимым. Подробные рекомендации по компоновке по запросу.

При работе в экстремальных условиях (например, агрессивная или коррозионная атмосфера, низкие температуры окружающей среды и т.д.) должны быть приняты соответствующие меры. Рекомендуется консультация с BITZER.

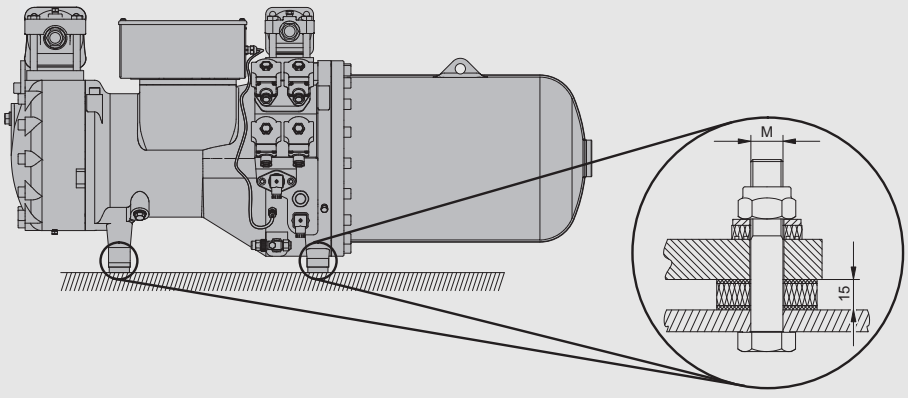
Установка амортизаторов

Компрессор может быть жестко закреплен на раму. Однако рекомендуется применение специально приспособленных для этих компрессоров амортизаторов (опция) для снижения исходящих от компрессора шумов.

i Для CS.95 используются различные типы амортизаторов:
со стороны мотора:
70x70 голубые (375 060 05)
со стороны маслоотделителя:
70x95 желтые (375 060 04)

При монтаже непосредственно на кожухотрубный теплообменник:

! **Внимание!**
Не допускается жесткая установка компрессора на теплообменник.
Не использовать конденсатор в качестве несущего элемента!
Возможно повреждение теплообменника (разрушения от вибрации).
Используйте амортизаторы!



	M
CS.65	M10
CS.75	M16
CS.85	M16
CS.95	M20

Abb. 2 Schwingungsdämpfer

Fig. 2 Anti-vibration mountings

Рис. 2 Установка амортизаторов

Schwingungsdämpfer montieren: Siehe Abbildung 2. Dabei die Schrauben anziehen, bis erste Verformungen der oberen Gummischeibe sichtbar werden.

Mounting of anti-vibration mountings: See figure 2. Tighten the screws only until slight deformation of the upper rubber disc is just visible.

Установка амортизаторов: См. рис. 2. Затяжку винтов производить только до начала видимой деформации круглых верхних резиновых дисков.

3.3 Rohrleitungen anschließen

Warnung!
Verdichter steht unter Überdruck durch Schutzgas.
Verletzungen von Haut und Augen möglich.
Bei Arbeiten am Verdichter Schutzbrille tragen!
Anschlüsse nicht öffnen, bevor Überdruck abgelassen ist.

Achtung!
Lufteintritt unbedingt vermeiden!
Absperrventile bis zum Evakuieren geschlossen halten.

3.3 Pipe line connections

Warning!
Compressor is under pressure with holding charge.
Injury of skin and eyes possible.
Wear safety goggles while working on compressor.
Do not open connections before pressure has been released.

Attention!
Absolutely avoid penetration of air!
The shut-off valves should remain closed until evacuating.

3.3 Присоединение трубопроводов

Предупреждение!
Компрессор находится под давлением защитного газа.
Возможны травмы кожных покровов и глаз. Оденьте защитные очки при выполнении работ на компрессоре.
Не открывайте присоединительные элементы до полного сброса давления.

Внимание!
Избегайте проникновения воздуха!
Запорные клапаны должны оставаться закрытыми до начала вакуумирования.

Rohr-Anschlüsse

Die Rohr-Anschlüsse sind so ausgeführt, dass Rohre in den gängigen Millimeter- und Zoll-Abmessungen verwendet werden können. Löt-Anschlüsse haben gestufte Durchmesser. Je nach Abmessung wird das Rohr mehr oder weniger tief eintauchen.

Achtung!
Ventile nicht überhitzen!
Zum Löten oder Schweißen Rohranschlüsse und Buchsen demontieren!
Ventile und Lötadapter kühlen, auch hinterher!
Maximale Löttemperatur 700°C.

Pipe connections

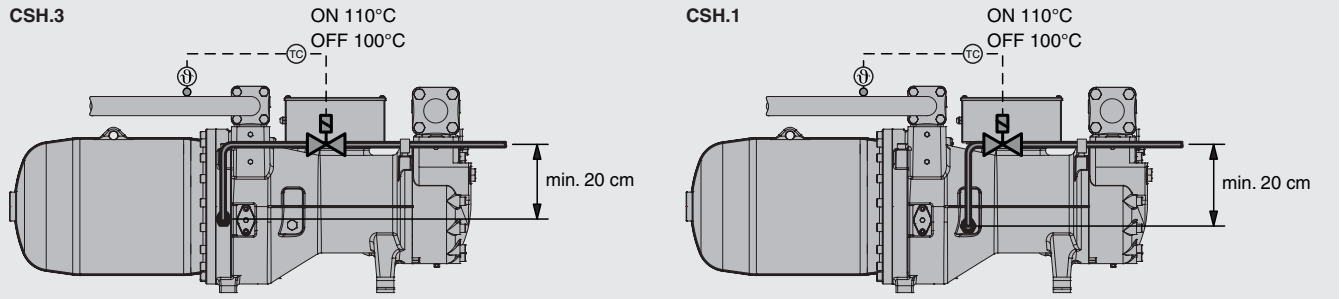
The pipe connections are designed to accept tubes with standard millimetre or inch dimensions. Solder connections have stepped diameters. According to the size the tube can be pushed more or less into the fitting.

Attention!
Do not overheat the valves!
Dismantle pipe connections and bushes for brazing or welding!
Cool valves and brazing adaptors even afterwards!
Max. brazing temperature 700°C.

Присоединение трубопроводов

Соединительные элементы выполнены так, что могут применяться трубы со стандартными размерами в миллиметрах и дюймах. Соединительные элементы под пайку имеют ступенчатые диаметры. Труба вдвигается внутрь на разную глубину в зависимости от ее диаметра.

Внимание!
Не перегревать клапаны!
Демонтируйте трубные соединения и втулки при пайке или сварке!
Охлаждайте клапаны и адаптеры даже после завершения пайки!
Макс. температура пайки 700°C.



Weitere Beispiele zur Rohrführung siehe Projektierungshandbuch SH-170.

Further examples for pipe layout see Application Manal SH-170.

Дополнительные примеры схем трубопроводов см. в руководстве SH-170.

Abb. 3 Rohrführung für Kältemittel-Einspritzung (LI) mit Kältemittel-Einspritzventil

Fig. 3 Pipe layout for liquid injection (LI) with liquid injection valve

Рис. 3 Схема трубопроводов для впрыска жидкого хладагента с клапаном впрыска жидкого хладагента

Rohrleitungen

Grundsätzlich nur Rohrleitungen und Anlagen-Komponenten verwenden, die

- innen sauber und trocken sind (frei von Zunder, Metallspänen, Rost- und Phosphat-Schichten) und
- luftdicht verschlossen angeliefert werden.

Achtung!
Bei Anlagen mit längeren Rohrleitungen oder wenn ohne Schutzgas gelötet wird: Saugseitigen Reinigungsfilter einbauen (Filterfeinheit < 25 µm).

Achtung!
Verdichterschaden möglich!
Im Hinblick auf hohen Trocknungsgrad und zur chemischen Stabilisierung des Kreislaufs müssen reichlich dimensionierte Filtertrockner geeigneter Qualität verwendet werden (Molekular-Siebe mit speziell angepasster Porengröße).

Hinweise zum Einbau saugseitiger Reinigungsfilter siehe Kap. 5.5 und Handbuch SH-170.

Rohrleitungen so führen, dass während des Stillstands keine Überflutung des Verdichters mit Öl oder flüssigem Kältemittel möglich ist. Hinweise in SH-170 unbedingt beachten.

Optionale Leitungen für Kältemittel-Einspritzung (LI) und / oder Economiser (ECO) müssen vom Anschluss aus zunächst nach oben geführt werden. Dies vermeidet Ölverlagerung und Beschädigung der Komponenten durch hydraulische Druckspitzen (vgl. Abb. 3, 4 und Handbuch SH-170).

Hinweise zum Anschluss externer Ölkühler siehe Handbuch SH-170.

Pipe lines

Only use tubes and components which are

- clean and dry inside (free from slag, swarf, rust, and phosphate coatings) and
- which are delivered with an air tight seal.

Attention!
Plants with longer pipe lines or if it is soldered without protection gas: Install cleaning suction side filter (mesh size < 25 µm).

Attention!
Compressor damage possible!
Generously sized high quality filter driers must be used to ensure a high degree of dehydration and to maintain the chemical stability of the system (molecular sieves with specially adjusted pore sice).

Recommendation for mounting of suction side cleaning filters see chapter 5.5 and SH-170.

Pipelines should be laid out so that the compressor cannot be flooded with oil or liquid refrigerant during standstill. Observe the recommendations in Manual SH-170.

Optional lines for liquid injection (LI) and / or economiser (ECO) must first rise vertically from the injection point. This avoids oil migration and damage of components due to hydraulic pressure peaks. See figures 3, 4 and Applications Manual SH-170.

Connection recommendations for external oil coolers see Manual SH-170.

Трубопроводы

Используйте только трубопроводы и компоненты, которые

- чистые и сухие внутри (отсутствуют частицы окалины, металлической стружки, ржавчины и фосфатных покрытий) и
- поставляются с герметичными заглушками.

Внимание!
В установках с трубами значительной длины, а также с трубопроводами, паянными без защитного газа, устанавливаются очистите льные фильтры на всасывании (размер ячеек < 25 µm).

Внимание!
Возможно повреждение компрессора! Для обеспечения высокой степени осушения холодильного контура и для поддержания химической стабильности системы следует применять высококачественные фильтры-осушители большой емкости (молекулярные фильтры со специально подобранным размером ячеек).

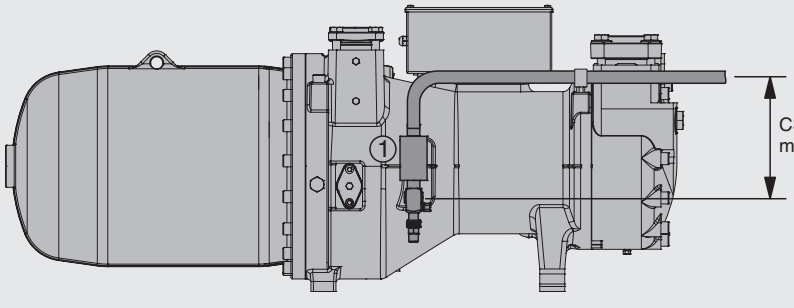
Рекомендации по установке фильтра тонкой очистки на стороне всасывания см. в главе 5.5 и в SH-170.

Трубопроводы должны монтироваться таким образом, чтобы компрессор не мог быть затоплен маслом или жидким хладагентом во время остановок. Соблюдайте рекомендации руководства SH-170.

Опциональные линии впрыска жидкости (LI) и / или экономайзера (ECO) должны быть направлены вертикально вверх от места присоединительного порта.

Это предотвращает миграцию масла и повреждение компонентов вследствие гидравлических ударов. См. рис. 3, 4 и руководство по применению SH-170.

Рекомендации по подключению внешних маслоохладителей см. в руководстве SH-170.



Weitere Beispiele zur Rohrführung siehe Handbuch SH-170.

Further examples concerning pipe layout see Manual SH-170.

Дополнительные примеры схем трубопроводов см. в руководстве SH-170.

Abb. 4 Rohrführung der Economiser-Saugleitung am Verdichter
① Pulsationsdämpfer

Fig. 4 Pipe layout of the economiser suction line on the compressor
① Pulsation muffler

Рис. 4 Схема трубопроводов для линии экономайзера на компрессоре
① Глушитель пульсаций

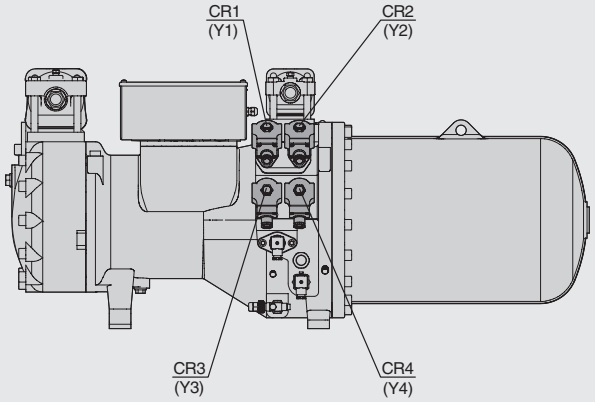


Abb. 5 Anordung der Magnetventile | Fig. 5 Arrangement of solenoid valves | Рис. 5 Расположение электромагнитных клапанов

Stufenlose Leistungsregelung im Bereich 100%..25%
Infinite capacity control in the range of 100%..25%
Плавное регулирование производительности в диапазоне от 100% до 25%

CR	1	2	3	4
Start/Stop	○	○	●	○
CAP ⇧	○	○	○	◉
CAP ⇩	○	○	◉	○
CAP ⇔	○	○	○	○

Stufenlose Leistungsregelung im Bereich 100%..50%
Infinite capacity control in the range of 100%..50%
Плавное регулирование производительности в диапазоне от 100% до 50%

CR	1	2	3	4
Start/Stop	○	○	●	○
CAP ⇧	○	○	○	◉
CAP min 50% ⇩	○	◉	○	○
CAP ⇔	○	○	○	○

4-stufige Leistungsregelung
4-Step capacity control
4-х ступенчатое регулирование производительности

CR	1	2	3	4
Start/Stop	○	○	●	○
CAP 25%	○	○	●	◑
CAP 50%	○	●	○	◑
CAP 75%	●	○	○	◑
CAP 100%	○	○	○	◑

CAP ⇧ Kälteleistung erhöhen
CAP ⇔ Kälteleistung konstant
CAP ⇩ Kälteleistung veringern

CAP Kälteleistung
Leistungsstufen 75%/50%/25% sind Nominalwerte. Reale Restleistungen sind abhängig von Betriebsbedingungen und Verdichterausführung.
Daten können mit der BITZER Software ermittelt werden.

○ Magnetventil stromlos
● Magnetventil unter Spannung
◉ Magnetventil pulsierend
◑ Magnetventil intermittierend (10 s an/10 s aus)

Achtung!
Bei Teillast sind die Anwendungsbereiche eingeschränkt! Siehe SH-170 oder BITZER Software.

CAP ⇧ Increasing capacity
CAP ⇔ Constant capacity
CAP ⇩ Decreasing capacity

CAP Cooling capacity
Capacity steps 75%/50%/25% are rated values. The real residual capacities depend on operating conditions and compressor design.
Data can be specified with the BITZER Software.

○ Solenoid valve de-energized
● Solenoid valve energized
◉ Solenoid valve pulsing
◑ Solenoid valve intermittent (10 sec on/10 sec off

Attention!
The application ranges with capacity control are restricted! See SH-170 or BITZER software.

CAP ⇧ Увеличение холодопроизводительности
CAP ⇔ Постоянная холодопроизводительность
CAP ⇩ Уменьшение холодопроизводительности

CAP Холодопроизводительность
Ступени производительности 75%/50%/25% являются номинальными.
Реальные значения производительности зависят от условий эксплуатации и конструкции компрессора.
Данные могут быть определены с помощью BITZER Software.

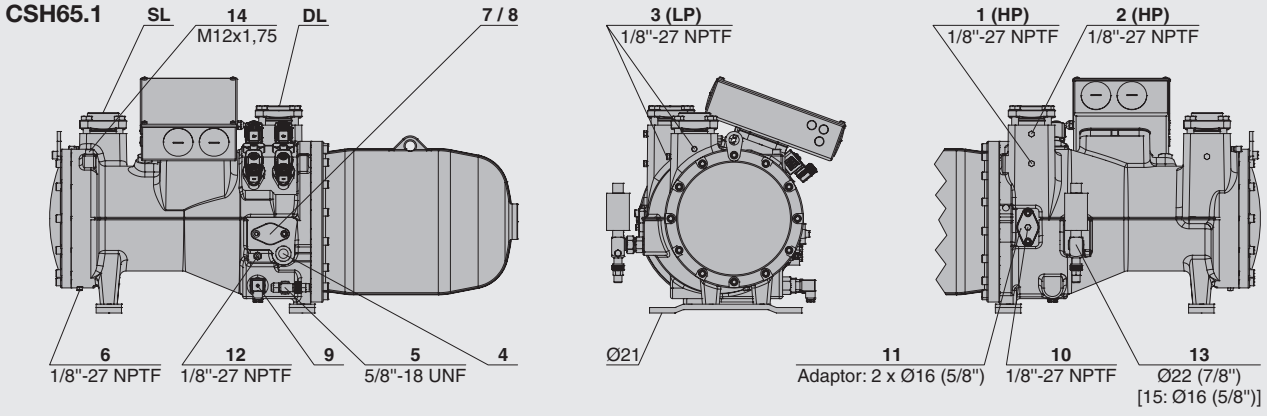
○ Электромагнитный клапан отключен
● Электромагнитный клапан подключен
◉ Электромагнитный клапан работает в пульсирующем режиме
◑ Электромагнитный клапан периодически включается (10 сек. включен/10 сек. выключен)

Внимание!
Области применения с регулированием производительности ограничены! См. SH-170 или BITZER Software.

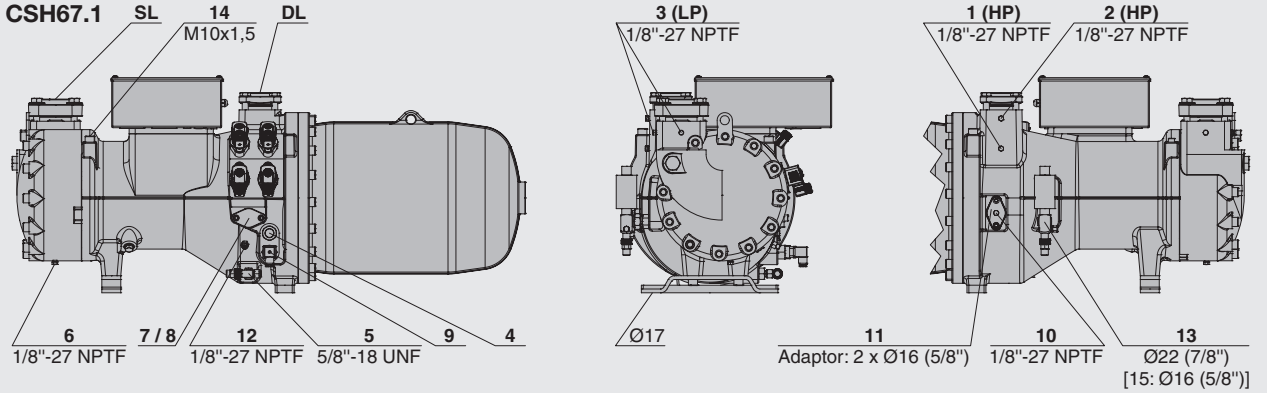
Abb. 6 Steuerungs-Sequenzen | Fig. 6 Control sequences | Рис. 6 Последовательность управления

Anschlüsse CSH.1 **Connections CSH.1** **Присоединения CSH.1**

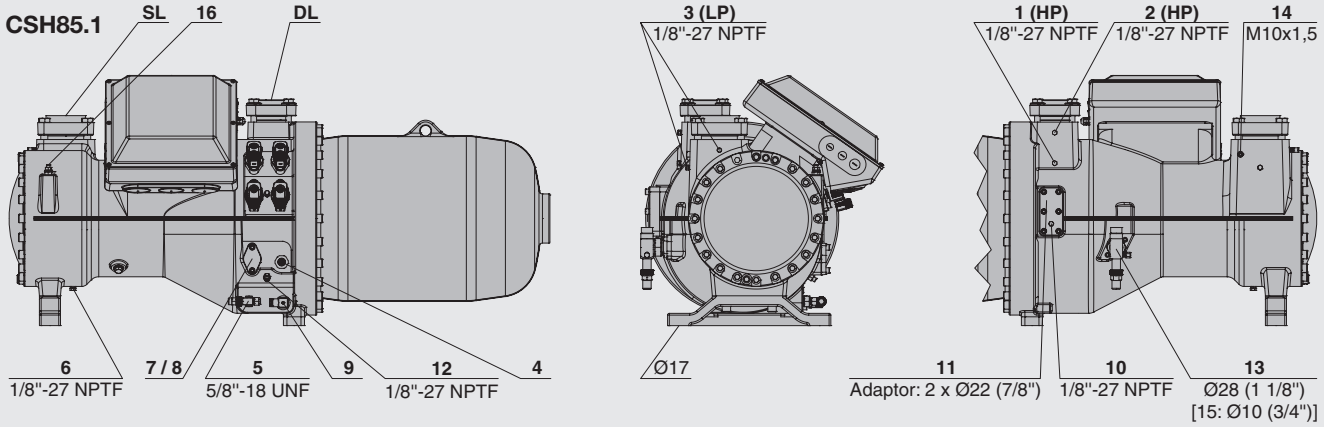
CSH65.1



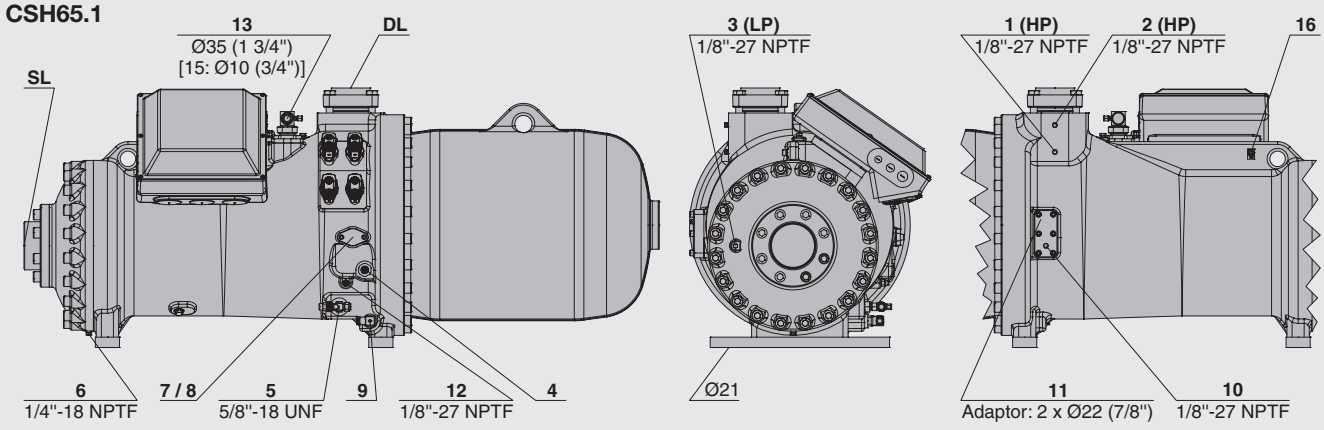
CSH67.1



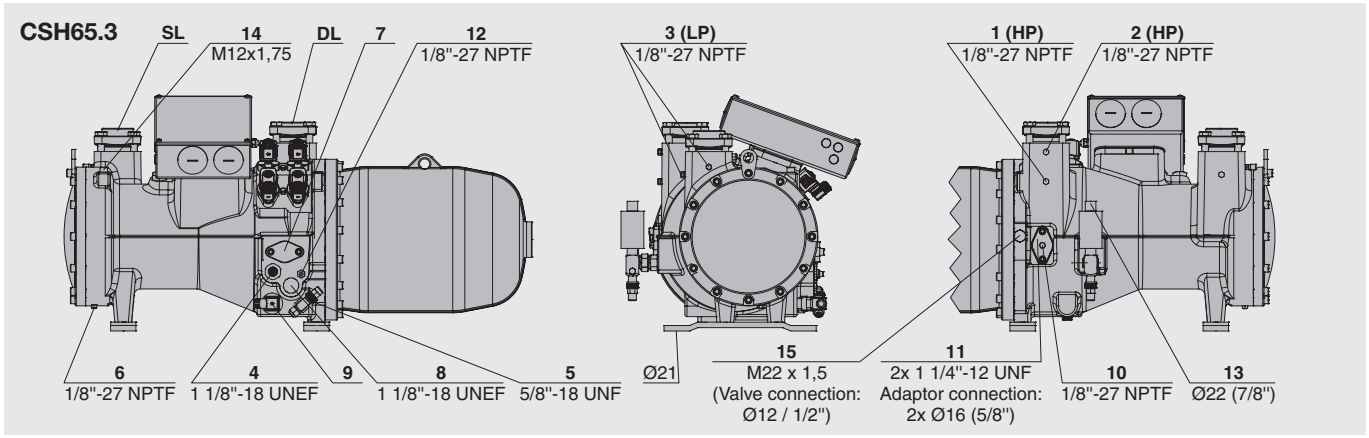
CSH85.1

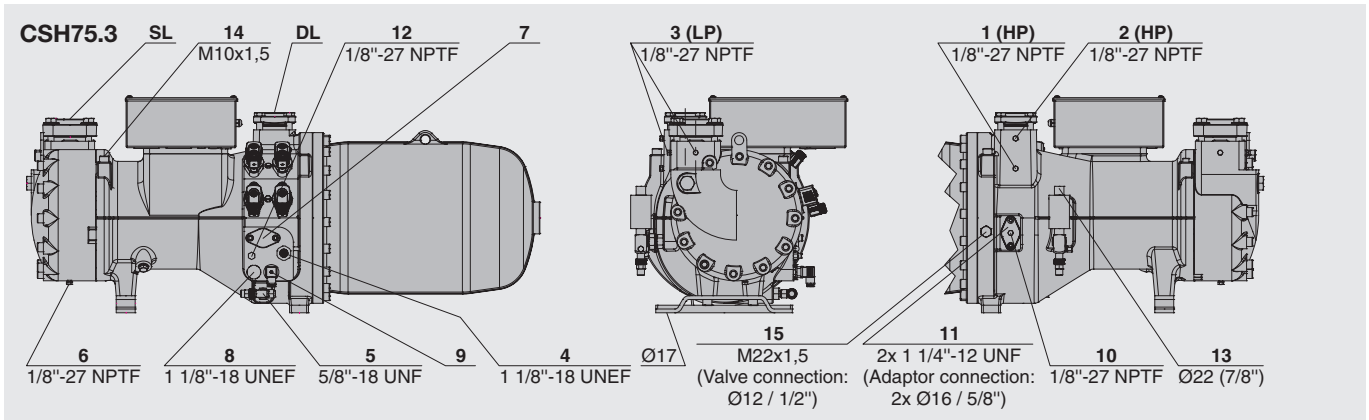


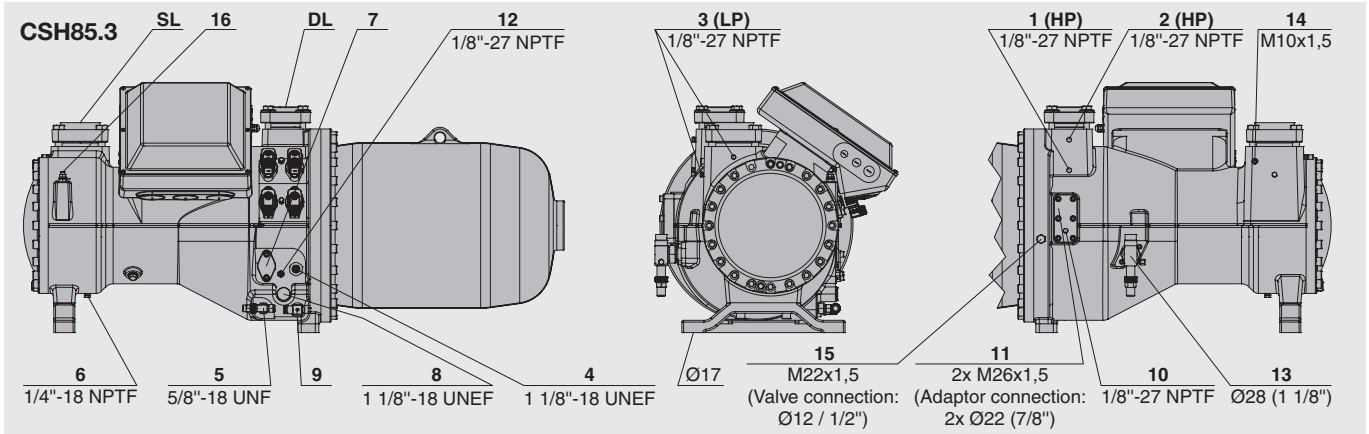
CSH65.1

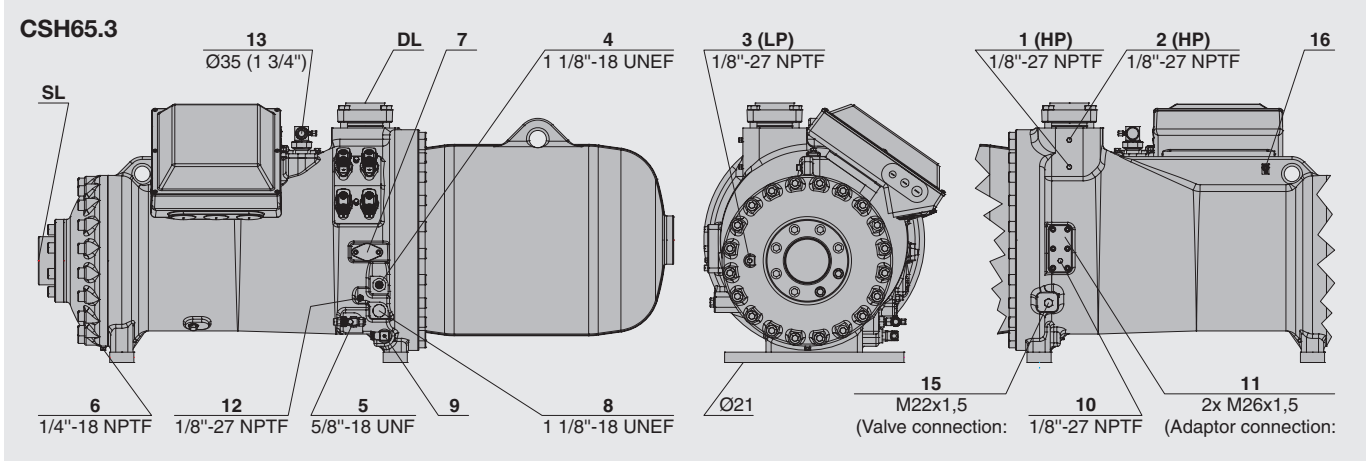


Anschlüsse CSH.3 **Connections CSH.3** **Присоединения CSH.3**



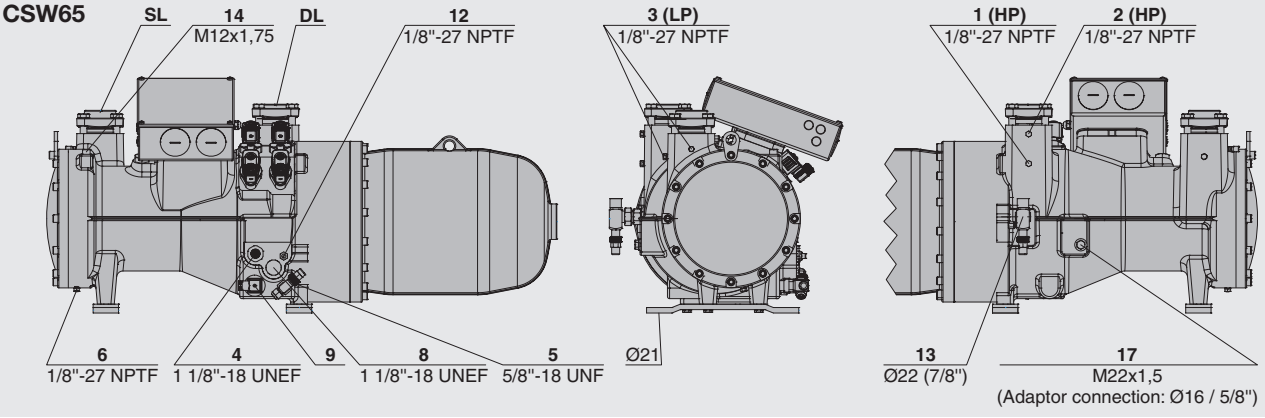




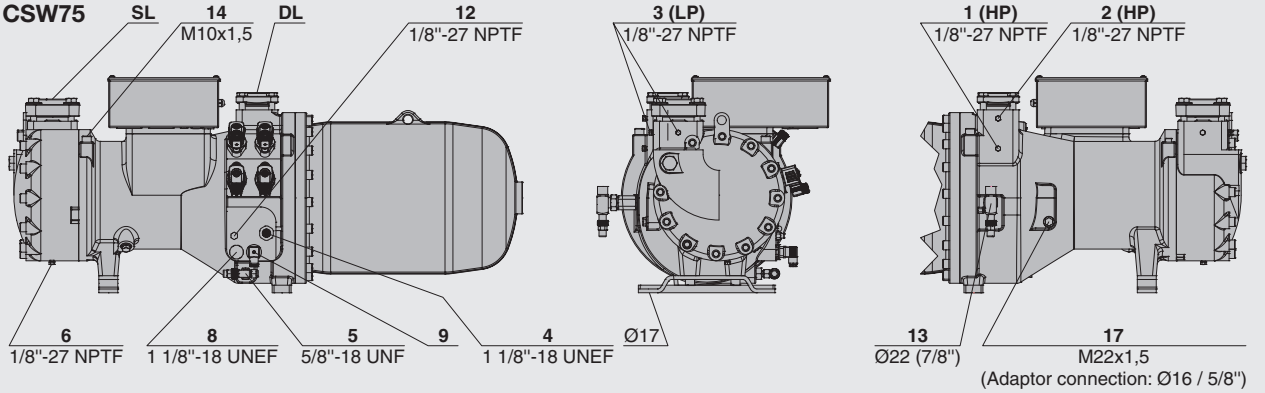


Anschlüsse CSW **Connections CSW** **Присоединения CSW**

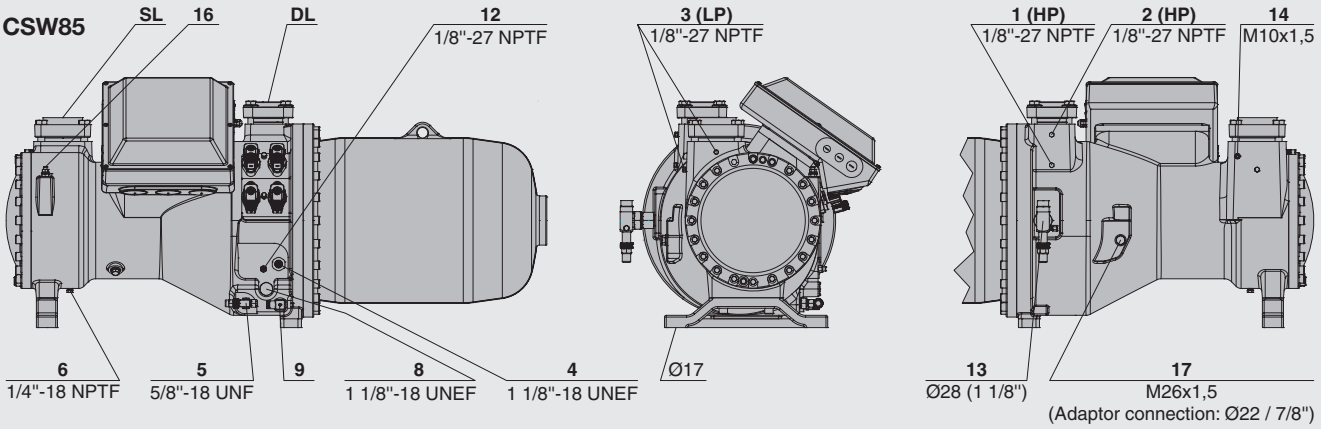
CSW65



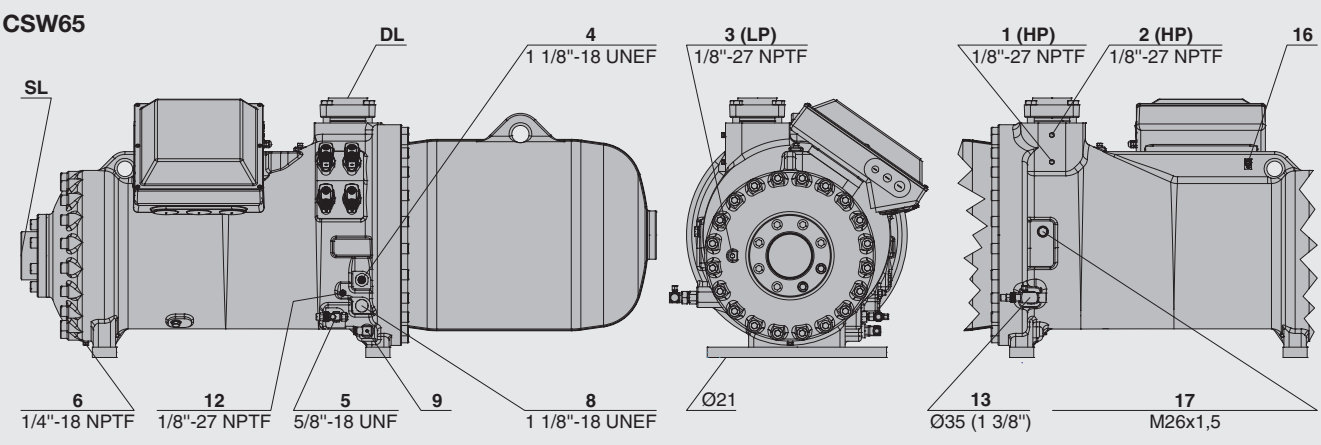
CSW75



CSW85



CSW65



Anschluss-Positionen

1 Hochdruck-Anschluss (HP)
2 Zusätzlicher Hochdruck-Anschluss
3 Niederdruck-Anschluss (LP)
4 Ölschauglas
5 Ölserviceventil (Standard) / Anschluss für Ölausgleich (Parallelbetrieb)
6 Ölablass-Stopfen (Motorgehäuse)
7 Anschluss für Ölfüllung – alternative Nutzung für elektro-mechanischen Ölniveau-Schalter (z. B. bei Austausch von CSH.1 durch CSH.3)
8 Anschluss für opto-elektronischen Ölniveau-Schalter (Option)
9 Ölheizung mit Tauchhülse (Standard)
10 Öldruck-Anschluss
11 Anschlüsse für externen Ölkühler (Adapter optional)
12 Öltemperatur-Fühler (PTC)
13 Anschluss für Economiser (ECO) oder Kältemitteleinspritzung (nur CSH.1) [Absperrventil optional, CSH: mit Pulsationsdämpfer]
14 Gewindeloch für Rohrhalterung (ECO- oder LI-Leitung)
15 Anschluss f. Kältemittel-Einspritzung (LI) (Absperrventil optional)
16 Erdungsschraube für Gehäuse
17 Anschluss für Öl- und Gasrückführung (für Systeme mit überflutetem Verdampfer, Adapter optional)

SL Sauggas-Leitung
DL Druckgas-Leitung

Connection positions

1 High pressure connection (HP)
2 Additional high pressure connection
3 Low pressure connection (LP)
4 Oil sight glass
5 Oil service valve (standard) / connection for oil equalisation (parallel operation)
6 Oil drain plug (motor housing)
7 Oil charge connection – alternative use for electro-mechanical oil level switch (e. g. when replacing CSH.1 by CSH.3)
8 Connection for opto-electronical oil level switch (optional)
9 Oil heater with sleeve (standard)
10 Oil pressure connection
11 External oil cooler connections (adaptor optional)
12 Oil temperature sensor (PTC)
13 Economiser connection (ECO) or liquid injection (only CSH.1) [shut-off valve optional CSH: with pulsation muffler]
14 Threaded hole for pipe support (ECO or LI line)
15 Liquid injection connection (LI) (shut-off valve optional)
16 Grounding screw for housing
17 Connection for oil and gas return (for systems with flooded evaporator adaptor optional)

SL Suction gas line
DL Discharge gas line

Позиции присоединений

1 Присоединение высокого давления (HP)
2 Доп. присоединение высокого давления
3 Присоединение низкого давления (LP)
4 Смотровое стекло уровня масла
5 Сервисный масляный клапан (стандарт)/ присоединение для выравнивания уровня масла (параллельная работа)
6 Слив масла (сторона мотора)
7 Присоединение для заправки масла – альтернативное исп. для эл.-механич. реле уровня масла (напр., при замене CSH.1 на CSH.3)
8 Присоединение для оптико-электронного реле уровня масла (опция)
9 Подогреватель масла в гильзе (стандарт)
10 Присоединение для замера давления масла
11 Присоединение для внешнего маслоохладителя (адаптер по запросу)
12 Датчик температуры масла (PTC)
13 Присоединение для экономайзера(ECO) или для впрыска жидкости (только CSH.1) [запорный клапан по запросу CSH: (1) с глушителем пульсаций]
14 Резьба для поддержки трубопровода (линия ECO или LI)
15 Присоединение для впрыска жидкости (LI) (запорный клапан по запросу)
16 Винт для заземления корпуса
17 Присоединение для возврата масла и газа (для систем с затопленным испарителем, адаптер по запросу)

SL Линия всасываемого газа
DL Линия нагнетаемого газа

Zusatzanschlüsse zum Evakuieren

Für höchste Evakuierleistung empfiehlt es sich, groß dimensionierte, absperrbare Zusatz-Anschlüsse auf Druck- und Saugseite einzubauen. Abschnitte, die durch Rückschlagventile abgesperrt sind, müssen separate Anschlüsse haben.

Leistungsregelung und Anlaufentlastung

Die CS.Modelle sind standardmäßig mit einer „Dualen Leistungsregelung“ (Schiebersteuerung) ausgerüstet. Damit ist – ohne Verdichterumbau – sowohl **stufenlose** als auch **4-stufige Regelung** möglich. Die unterschiedliche Betriebsweise erfolgt lediglich durch entsprechende Ansteuerung der Magnetventile.

Detaillierte Ausführungen zu Leistungsregelung und Anlaufentlastung sowie deren Steuerung siehe SH-170.

Additional connections for evacuation

For highest evacuation capacity it is recommended to fit the suction and discharge sides with generously sized additional connections, which can be shut-off. Sections which are closed by a check valve must have separate connections.

Capacity control and start unloading

CS models are provided as a standard with a “Dual Capacity Control” (slide system). This allows for **infinite** or **4-step capacitiy control** without compressor modifications. The different operating modes can be achieved by adapting the control sequences of the solenoid valves.

For detailed information concerning capacity control, start unloading and control methods see Manual SH-170.

Дополнительные присоединения для вакуумирования

Для систем с большим объемом рекомендуется установка больших дополнительных присоединений, подведенных к всасыванию и нагнетанию, которые могут быть перекрыты для вакуумирования. Секции, которые закрыты с помощью обратных клапанов, должны иметь отдельные доступные присоединения.

Регулирование производительности и разгрузка при пуске

Компрессоры серии CS стандартно снабжены системой “Dual Capacity Control” (золотник производительности). Она обеспечивает **4-х ступенчатое** или **плавное регулирование производительности** без модификации компрессора. Выбор альтернативного режима регулирования производительности осуществляется за счет настройки логики управления электромагнитных клапанов.

Подробную информацию по регулированию производительности, разгрузке при пуске и методах управления см. в руководстве SH-170.

4 Elektrischer Anschluss

4.1 Allgemeine Hinweise

Verdichter und elektrisches Zubehör entsprechen der EU-Niederspannungsrichtlinie 2005/95/EG.

Elektrische Anschlüsse ausführen gemäß Prinzipschaltbild im Anschlusskasten und im Handbuch SH-170. Sicherheitsnormen EN 60204, IEC 60364 und nationale Schutzbestimmungen berücksichtigen.

Gefahr!
Bei CS.85 und CS.95 Gehäuse zusätzlich erden (Anschluss siehe Seite 11, Pos. 16)!

Achtung!
Gefahr von Kurzschluss durch Kondenswasser im Anschlusskasten!
Nur genormte Kabel-Durchführungen verwenden und auf gute Abdichtung bei der Montage achten.

Bei der Dimensionierung von Motorschützen, Zuleitungen und Sicherungen:

Achtung!
Maximalen Betriebsstrom bzw. maximale Leistungsaufnahme des Motors zu Grunde legen.
Siehe Typschild oder Handbuch SH-170.
Schütze:
nach Gebrauchskategorie AC3.

Teilwicklungs-Motoren:
In den Teilwicklungen treten folgende Stromwerte auf:

PW1	PW2
50%	50%

Die Motorschütze jeweils auf mindestens 60% des max. Betriebsstroms auslegen.

Stern-Dreieck-Motoren:
Netz- und Dreieck-Schütz auf jeweils mindestens 60%, das Sternschütz auf 33% des max. Betriebsstroms bemessen.

Spannungs- und Frequenzangaben auf dem Typschild mit den Daten des Stromnetzes vergleichen. Der Motor darf nur bei Übereinstimmung angeschlossen werden.

4 Electrical connection

4.1 General recommendations

Compressor and electrical accessories are in accordance with the EC Low Voltage Directive 2005/95/EC.

The electrical installation is to be carried out according to the wiring diagram in the terminal box and in the Manual SH-170. Observe the safety standards EN 60204, IEC 60364 and national safety regulations.

Danger!
For CS.85 and CS.95 also ground housings (Connection see page 11, Pos. 16)!

Attention!
Danger of short circuit caused by condensing water in the terminal box!
Use standard cable bushings only and ensure proper sealing when mounting.

For the dimensions of the motor contactors, cables and fuses:

Attention!
Maximum operating current or max. power consumption of the motor should be the base.
See name plate or Manual SH-170.
Contactors: according to operational category AC3.

Part winding motors:
The following current values appear in the part windings:

PW1	PW2
50%	50%

Both of the contactors should be selected for at least 60% of the maximum operating current.

Star delta motors:
Calculate mains and delta contactor each to at least 60%, star contactor to 33% of the maximum operating current.

Voltage and frequency data on the name plate should be compared to the electrical supply data. The motor may only be connected when these coincide.

4 Электрическое подключение

4.1 Общие указания

Компрессор и электрическое оборудование соответствуют предписанию EC Low Voltage Directive 2005/95/EC.

Эл. соединения следует выполнять в соответствии с эл. схемой в клеммной коробке и руководством SH-170. Соблюдайте предписания по технике безопасности EN 60204, IEC 60364 и национальные правила техники безопасности.

Опасность!
Для CS.85 и CS.95 также заземляйте корпус (Присоединение см. на стр. 11, Поз. 15)!

Внимание!
Опасность короткого замыкания, вызванного конденсацией влаги в клеммной коробке!
Используйте стандартные уплотнительные порты для ввода кабелей в клеммную коробку.

При определении параметров контакторов моторов, кабелей и предохранителей:

Внимание!
За основу следует взять макс. рабочий ток или макс. потребляемую мощность мотора. См. заводскую табличку или руководство SH-170.
Контакторы:
в соответствии с категорией эксплуатации AC3.

Моторы с разделенными обмотками:
Значения тока распределяются по разделенным обмоткам в следующем соотношении:

PW1	PW2
50%	50%

Оба контактора должны быть выбраны из расчета 60% от макс. рабочего тока.

Моторы звезда-треугольник:
Главный и «треугольник»- контакторы подбирать из расчета не менее 60% от макс. рабочего тока, «звезда»-контакторы на 33% от макс. рабочего тока.

Данные напряжения и частоты на заводской табличке сравнить с данными эл. сети. Допускается подключать мотор к эл. сети только при полном соответствии этих данных.

Motorklemmen gemäß Anweisung auf dem Deckel des Anschlusskastens anschließen.

Bei Teilwicklungsmotor Reihenfolge der Teilwicklungen unbedingt beachten!

1. Teilwicklung (Schütz K1): Anschlüsse 1/2/3
2. Teilwicklung (Schütz K2): Anschlüsse 7/ 8/9

Zeitverzögerung bis zum Zuschalten der 2. Teilwicklung 0,5 s.

Achtung!
Gefahr von Motorschäden! Vertauschte Anordnung der elektrischen Anschlüsse führt zu gegenläufigen oder im Phasenwinkel verschobenen Drehfeldern und dadurch zu Blockierung.
Anschlüsse korrekt ausführen!

Achtung!
Gefahr von Verdichterausfall! Schraubenverdichter nur in der vorgeschriebenen Drehrichtung betreiben!

Hochspannungsprüfung

Der Verdichter wurde bereits im Werk einer Hochspannungsprüfung entsprechend EN 60034-1 unterzogen bzw. entsprechend UL984 bei UL-Ausführung.

Achtung!
Gefahr von Isolationsschaden und Motorausfall! Hochspannungsprüfung keinesfalls in gleicher Weise wiederholen!

Test mit reduzierter Spannung ist jedoch möglich (z. B. 1000 V). Grund für diese Einschränkung ist u. a. der Einfluss von Öl und Kältemittel auf die elektrische Durchschlagsfestigkeit.

Wire the motor terminals according to the indications on the terminal box cover.

With part winding motor observe closely part winding order!

First part winding (contactor K1): connections 1/2/3
Second part winding (contactor K2): connections 7/8/9

Time delay before connection of the second part winding 0.5 s.

Attention!
Danger of motor damage! Wrong wiring results in opposing or displaced rotating fields due to changed phase angle. This leads to locked rotor conditions.
Mount connections correctly!

Attention!
Danger of severe compressor damage!
Operate screw compressors only in the prescribed rotating direction!

High potential test

The compressor was already submitted to a high-voltage test in the factory according to EN 60034-1 or UL984 with UL versions.

Attention!
Danger of insulation damage and motor burn-out!
Do not at all repeat the high-voltage test in the same way!

However testing with reduced voltage is possible (e. g. 1000 V). Among others this restriction is due to the impact of oil and refrigerant on the dielectric strength.

Выполнить подключение клемм в соответствии с указанием на крышке клеммной коробки.

Строго соблюдайте порядок подключения разделенных обмоток!

Первая разделенная обмотка (контактор K1): соединения 1/2/3
Вторая разделенная обмотка (контактор K2): соединения 7/8/9

Временная задержка подключения второй разделенной обмотки составляет 0,5 сек.

Внимание!
Опасность повреждения мотора! Неправильное подключение разделенных обмоток может привести к изменению направления или ослаблению вращающегося поля за счет изменения межфазовых углов. Это приведет к блокировке ротора. Правильно подключайте соединения!

Внимание!
Опасность серьезного повреждения компрессора! Обеспечивайте работу винтового компрессора только в предусмотренном направлении вращения!

Испытание высоким напряжением

Компрессор уже был испытан высоким напряжением на заводе, согласно EN 60034-1 или UL984 с UL версиями.

Внимание!
Опасность повреждения изоляции и выхода из строя мотора! Не повторяйте испытание высоким напряжением таким же образом!

Однако тестирование с пониженным напряжением возможно (напр., 1000 V). Среди прочего данное ограничение аргументируется влиянием масла и хладагента на диэлектрическую прочность.

4.2 Schutz-Einrichtungen

Motor-Schutzeinrichtungen

Achtung!
Ausfall der Motor-Schutzeinrichtung und des Motors durch fehlerhaften Anschluss und/oder Fehlbedienung möglich!
Klemmen T1-T2 am Verdichter, 1-2, am Motorschutzgerät und 4-5 an der Klemmleiste dürfen nicht mit Steuer- oder Betriebsspannung in Berührung kommen!

SE-E1

ist serienmäßig im Anschlusskasten fest eingebaut. Die Messleitungen für Motor-PTC sind verdrahtet. Weitere Anschlüsse gemäß Prinzipschaltbild im Anschlusskasten, Handbuch SH-170 und Technische Information ST-120.

Überwachungsfunktionen:
- Temperatur-Überwachung
- Drehrichtungs-Überwachung
- Phasenausfall-Überwachung

SE-C1

Für den Betrieb mit Frequenzumrichter oder Softstarter ist das Schutzgerät SE-C1 erforderlich. Auslegung und Betriebsweise bedürfen jedoch der individuellen Abstimmung mit BITZER. Siehe Technische Information ST-121.

Druck-Wächter (HP + LP)

sind erforderlich, um den Einsatzbereich des Verdichters so abzusichern, dass keine unzulässigen Betriebsbedingungen auftreten können.

Anschluss-Positionen siehe Seite 9.
Druck-Wächter keinesfalls am Service-Anschluss des Absperrventils anschließen!

4.2 Protection devices

Motor protection devices

Attention!
Break-down of the motor protection device and the motor due to incorrect connection and/or operation errors possible!
Terminals T1-T2 on the compressor, 1-2 on the motor protection device and 4-5 on the terminal strip must not come into contact with the control or supply voltages!

SE-E1

is mounted inside the terminal box as standard. The cables for the PTC sensors are already connected. Other connections should be made according to the wiring diagram in the terminal box, Manual SH-170 and Technical Information ST-120.

Monitoring functions:
- Temperature monitoring
- Rotation direction monitoring
- Phase failure monitoring

SE-C1

For the operation with a frequency inverter or a soft starter the protection device SE-C1 is required. However, layout and operating conditions must be individually agreed on with BITZER. See Technical Information ST-121.

Pressure limiters (HP & LP)

are necessary in order to limit the operating range of the compressor to avoid inadmissible operating conditions.

For connection positions see page 9.
By no means pressure limiters may be connected to the service connection of the shut-off valve!

4.2 Защитные устройства

Защитные устройства мотора

Внимание!
Возможен выход из строя мотора и защитного устройства мотора из-за неверного подключения!
Не допускается подача управляющего или питающего напряжения на клеммы T1-T2 компрессора, 1-2 на защитном устройстве и 4-5 на клеммной колодке!

SE-E1

стандартно устанавливается в клеммной коробке. Провода к датчикам PTC уже подключены. Остальные подключения следует производить в соответствии с эл. схемой в клеммной коробке, руководством SH-170 и технической информацией ST-120.

Функции контроля:
- Контроль температуры
- Контроль направления вращения
- Контроль выпадения фазы

SE-C1

При работе с преобразователем частоты или с устройством плавного пуска требуется защитное устройство SE-C2. Тем не менее, схема и условия эксплуатации должны быть индивидуально согласованы с BITZER. См. техническую информацию ST-121.

Реле давления (HP и LP)

необходимы для ограничения области применения компрессора, для исключения недопустимых рабочих условий.

Позиции присоединений см. на стр. 9.
Ни в коем случае не подключать реле давления к сервисному штуцеру на запорном клапане!

Überwachung des Ölkreislaufs

Indirekte Überwachung mittels Öltemperatur-Fühler (Standard) ist nur ausreichend bei Kurzkreisläufen mit geringem Systemvolumen und Kältemittel-Inhalt.

Achtung!
Gefahr von Verdichterschaden! Ölmangel führt zu starker Temperaturerhöhung.

Direkte Überwachung mittels Ölniveau-Schalter (Sonderzubehör) ist zwingend erforderlich
- bei Kreisläufen mit Kältemittel-Einspritzung zur Zusatzkühlung und / oder
- bei erweitertem Systemvolumen.

Ölniveau-Schalter im Verdichtergehäuse montieren:

Warnung!
Verdichter steht unter Druck! Schwere Verletzungen möglich. Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!

Opto-elektronischer Ölniveau-Schalter OLC-S1 (CSH.3, CSW)

Die Prisma-Einheit des OLC-S1 (Pos. 8, S. 10/11) ist im Auslieferungszustand bereits montiert, die elektronische Einheit wird als Beipack mitgeliefert und muss aufgeschraubt werden.

Bei Nachrüstung müssen sowohl die Prisma- als auch die elektronische Einheit montiert werden.

Detailierte Beschreibung zur Montage siehe Technische Information ST-130.

Elektro-mechanischer Ölniveau-Schalter (CSH.1, CSH.3 bei Verdichtertausch)

- Ovalflansch entfernen (Pos. 7, S. 9/10).
- Ölniveau-Schalter mit dem Schwimmer nach unten einstecken und fest verschrauben.

Elektrischer Anschluss siehe SH-170.

Monitoring the oil circuit

Indirect monitoring by means of oil temperature sensor (standard) is only sufficient for short circuits with small system volumes and refrigerant charges.

Attention!
Danger of compressor damage! Lack of oil leads to a strong temperature increase.

Direct monitoring by means of an oil level switch (special accessory) is essential
- in circuits with liquid injection for additional cooling and/or
- with larger system volumes.

Mounting the oil level switch into the compressor housing:

Warning!
Compressor is under pressure! Serious injuries possible. Release the pressure in the compressor!

Opto-electronical oil level switch (CSH.3, CSW)

In state of delivery the prism of the OLC-S1 (pos. 8, p. 10/11) is already installed, while the electronical unit is supplied as accessory kit which must be screwed on.

For retrofit both the prism and the elctronical unit must be installed.

See Technical Information ST-130 for detailed installation instructions.

Electro-mechanical oil level switch (CSH.1, CSH.3 when compressor is exchanged)

- Remove oval flange (pos. 7, p. 9/10).
- Insert the oil level switch with the float in downward position and tighten thoroughly.

For electrical connection see SH-170.

Контроль масляного контура

Косвенный контроль посредством датчика температуры масла (стандарт) достаточен только для коротких контуров с незначительным объемом системы и малой заправкой хладагента.

Внимание!
Опасность повреждения компрессора! Недостаток масла приводит к значительному увеличению температуры.

Непосредственный контроль уровня масла посредством реле уровня (аксессуар) особенно необходим
- в контурах с впрыском жидкости для доп. охлаждения и/или
- в больших разветвлённых системах.

Монтаж реле уровня масла в корпус компрессора:

Предупреждение!
Компрессор находится под давлением!
Возможны серьезные травмы. Сбросьте давление в компрессоре!

Оптико-электронное реле уровня масла (CSH.3, CSW)

В состоянии поставки призма OLC-S1 (поз. 8, с. 10/11) уже установлена, электронный блок поставляется в виде аксессуара и должен быть привинчен.

При модернизации должны быть установлены как призма, так и электронный блок.

Подробные инструкции по установке см. в технической информации ST-130.

Эл.- механическое реле уровня масла (CSH.1, CSH.3 при замене компрессора)

- Удалить овальный фланец (поз. 7, стр. 9/10).
- Вставить датчик уровня масла поплавком вниз и надёжно привинтить его к корпусу.

Эл. подключение см. в SH-170.

Ölheizung

gewährleistet die Schmierfähigkeit des Öls auch nach längeren Stillstandszeiten. Sie verhindert stärkere Kältemittel-Anreicherung im Öl und damit Viskositätsminderung. Sie ist in einer Tauchhülse geführt und kann bei Bedarf ohne Eingriff in den Kältekreislauf ausgetauscht werden.

Die Ölheizung muss im Stillstand des Verdichters betrieben werden bei
- Außen-Aufstellung des Verdichters
- langen Stillstandszeiten
- großer Kältemittel-Füllmenge
- Gefahr von Kältemittel-Kondensation in den Verdichter

Anschluss gemäß Prinzipschaltbild.

Oil heater

ensures the lubricity of the oil even after long standstill periods. It prevents increased refrigerant solution in the oil and therefore a reduction of viscosity. It is mounted in a sleeve and can be replaced if necessary without opening the refrigerating circuit.

The oil heater must be energized during standstill for
- outdoor installation of the compressor
- long shut-off periods
- high refrigerant charge
- danger of refrigerant condensation into the compressor

Connections according to the wiring diagram.

Подогреватель масла

обеспечивает смазывающую способность масла даже после длительных периодов простоя компрессора. Он предохраняет от повышения концентрации хладагента в масле и таким образом от снижения его вязкости. Он установлен в гильзе и может быть заменен без открытия хол. контура.

Подогреватель масла должен быть включен в периоды простоя компрессора, при
- установке компрессора вне помещения
- длительных периодах простоя
- большой заправке хладагента
- опасности конденсации хладагента в компрессоре

Подключения в соответствии с эл. схемой.

Ölabscheider isolieren

- für Betrieb bei niedrigen Umgebungstemperaturen oder
- mit hohen Temperaturen auf der Hochdruck-Seite während des Stillstands (z. B. Wärmepumpen).

Insulate oil separator

- for operation at low ambient temperatures or
- at high temperatures on the discharge side during standstill (e. g. heat pumps).

Теплоизоляция маслоотделителя

- для работы при низких температурах окружающей среды или
- при высоких температурах на стороне высокого давления во время останова (напр., тепловые насосы).

5 In Betrieb nehmen

Der Verdichter ist ab Werk sorgfältig getrocknet, auf Dichtheit geprüft und mit Schutzgas (N_2) befüllt.

Achtung!
Druckfestigkeit und Dichtheit der gesamten Anlage bevorzugt mit getrockneten Stickstoff (N_2) prüfen.
Bei Verwendung von getrockneter Luft Verdichter aus dem Kreislauf nehmen – Absperrventile unbedingt geschlossen halten.

Gefahr!
Verdichter darf keinesfalls mit Sauerstoff oder anderen technischen Gasen abgepresst werden!

Warnung!
Dem Prüfmedium (N_2 oder Luft) keinesfalls Kältemittel beimischen – z. B. als Leck-Indikator.
Kritische Verschiebung der Kältemittel-Zündgrenze bei Überdruck möglich!
Umweltbelastung bei Leckage und beim Abblasen!

5 Commissioning

The compressor is already thoroughly dehydrated, tested for leaks and under pressure with holding charge (N_2).

Attention!
Test the strength pressure and the tightness of the entire plant preferably with dry nitrogen (N_2).
Compressor must be put out of circuit when using dried air – keep the shut-off valves closed.

Danger!
By no means the compressor may be pressure tested with oxygen or other industrtial gases!

Warning!
Never add refrigerant to the test gas (N_2 or air) – e. g. as leak indicator.
Critical shift of the refrigerant ignition limit with high pressure possible!
Environmental pollution with leakage or when deflating!

5 Ввод в эксплуатацию

Компрессор уже тщательно высушен, испытан на плотность и заполнен защитным газом под давлением (N_2), на заводе-изготовителе.

Внимание!
Испытание на прочность и плотность всей установки желательно проводить сухим азотом (N_2).
При использовании сухого воздуха компрессор должен быть осечен от системы - держите запорные клапаны закрытыми.

Опасность!
Ни в коем случае не допускается проводить испытания компрессора кислородом или другими промышленными газами!

Предупреждение!
Никогда не добавляйте хладагент в газ для испытания (N_2 или воздух) – например, как индикатор утечек.
Может произойти опасное снижение точки воспламенения хладагента при высоком давлении!
Возможно загрязнение окружающей среды при утечке во время испытания контура или при откачке испытательного газа!

5.1 Druckfestigkeit prüfen

Kältekreislauf (Baugruppe) entsprechend EN 378-2 prüfen (oder gültigen äquivalenten Sicherheitsnormen). Der Verdichter wurde bereits im Werk einer Prüfung auf Druckfestigkeit unterzogen. Eine Dichtheitsprüfung (5.2) ist deshalb ausreichend.

Wenn dennoch die gesamte Baugruppe auf Druckfestigkeit geprüft wird:

Gefahr!
Prüfdruck des Verdichters darf die maximal zulässigen Drücke nicht überschreiten, die auf dem Typschild genannt sind!
Bei Bedarf Absperrventile geschlossen halten!

5.1 Strength pressure test

Evaluate the refrigerant circuit (assembly) according to EN 378-2 (orvalid equivalent safety standards). The compressor had been already tested in the factory for strength pressure. Therefore a tightness test (5.2) is sufficient.

However, if the whole assembly is tested for strength pressure:

Danger!
Test pressure may not exceed the maximum operating pressures indicated on the name plate!
If necessary leave the shut-off valves closed!

5.1 Испытание давлением на прочность

Испытайте смонтированный холодильный контур в целом согласно указанию EN 378-2 (или другому действующему стандарту безопасности). Компрессор, маслоотделитель и маслоохладитель уже были испытаны давлением на прочность в заводских условиях. Поэтому испытание на плотность (глава 5.2) является достаточным. Однако, если вся система испытывается давлением на прочность:

Опасность!
Пробное давление не может превышать макс. рабочее давление, указанное на заводской табличке!
При необходимости держать запорные клапаны закрытыми!

5.2 Dichtheit prüfen

Kältekreislauf (Baugruppe) als Ganzes oder in Teilen auf Dichtheit prüfen – entsprechend EN 378-2 (oder gültigen äquivalenten Sicherheitsnormen). Dazu vorzugsweise mit getrocknetem Stickstoff einen Überdruck erzeugen.

Gefahr!
Prüfdrücke und Sicherheitshinweise siehe Kapitel 5.1.

5.2 Tightness test

Evaluate tightness of the entire refrigerant circuit (assembly) or parts of it – according to EN 378-2 (or valid equivalent safety standards) by using preferably an overpressure of dry nitrogen.

Danger!
Test pressures and safety references see chapter 5.1.

5.2 Испытание на плотность

Произведите испытание на плотность смонтированного холодильного контура в целом или по частям в соответствии с EN 378-2 (или другим действующим стандартом безопасности), желательно используя сухой азот.

Опасность!
Методика проведения испытаний давлением и указания по безопасности указаны в главе 5.1.

5.3 Evakuieren

Ölheizung einschalten.

Vorhandene Absperr- und Magnetventile öffnen. Das gesamte System einschließlich Verdichter auf Saug- und Hochdruckseite mit Vakuumpumpe evakuieren.

Bei abgesperrter Pumpenleistung muss ein „stehendes Vakuum“ kleiner als 1,5 mbar erreicht werden.
Wenn nötig Vorgang mehrfach wiederholen.

Achtung!
Gefahr von Motor- und Verdichter-Schaden!
Verdichter nicht im Vakuum starten!
Keine Spannung anlegen – auch nicht zu Prüfzwecken!

5.3 Evacuation

Energize the oil heater.

Open all shut-off valves and solenoid valves. Evacuate the entire system including compressor using a vacuum pump connected to the high and low pressure sides.

When the pump is switched off a “standing vacuum” of less than 1.5 mbar must be maintained.
If necessary repeat this procedure several times.

Attention!
Danger of motor and compressor damage!
Do not start compressor under vacuum!
Do not apply any voltage – not even for test purposes!

5.3 Вакуумирование

Включить подогреватель масла.

Открыть все запорные и электромагнитные клапаны. Произвести вакуумирование всей системы, включая компрессор, подсоединив вакуум-насос к стороне высокого и низкого давления.

При выключенном вакуумном насосе «устойчивый вакуум» должен удерживаться на уровне менее 1,5 mbar.
При необходимости повторите эту процедуру несколько раз.

Внимание!
Опасность повреждения мотора и компрессора!
Не запускайте компрессор под вакуумом!
Не подключать напряжение, в том числе и для целей проверки!

5.4 Kältemittel einfüllen

Nur zugelassene Kältemittel einfüllen (siehe Kapitel 2).

- Bevor Kältemittel eingefüllt wird:
  - Ölheizung einschalten.
  - Ölstand im Verdichter kontrollieren.
  - Verdichter nicht einschalten!
- Flüssiges Kältemittel direkt in den Verflüssiger bzw. Sammler füllen, bei Systemen mit überflutetem Verdampfer evtl. auch in den Verdampfer.
- Nach Inbetriebnahme kann es notwendig werden, Kältemittel zu ergänzen:
  Bei laufendem Verdichter Kältemittel auf der Saugseite einfüllen, am besten am Verdampfer-Eintritt. Gemische müssen dem Füllzylinder als blasenfreie Flüssigkeit entnommen werden.

Bei Flüssigkeits-Einspeisung:

Achtung!
Gefahr von Nassbetrieb!
Äußerst fein dosieren!
Druckgas-Temperatur mindestens 30 K (R22, R407C) oder mind. 20 K (R134a, R404A, R507A) über Verflüssigungstemperatur halten.

Gefahr!
Berstgefahr von Komponenten und Rohrleitungen durch hydraulischen Überdruck.
Überfüllung des Systems mit Kältemittel unbedingt vermeiden!

5.4 Refrigerant charging

Charge only permitted refrigerants (see chapter 2).

- Before refrigerant is charged:
  - Energize the oil heater.
  - Check the compressor oil level.
  - Do not switch on the compressor!
- Charge liquid refrigerant directly into the condenser resp. receiver. For systems with flooded evaporator refrigerant can be also charged into the evaporator.
- After commissioning it may be necessary to add refrigerant:
  Charge the refrigerant from the suction side while the compressor is in operation. Charge preferably at the evaporator inlet.
  Blends must be taken from the charging cylinder as “solid liquid”.

If liquid is charged:

Attention!
Danger of wet operation!
Charge small amounts at a time!
Keep the discharge temperature at least 30 K (R22, R407C) or at least 20 K (R134a, R404A, R507A) above condensing temperature.

Danger!
Explosion risk of components and pipelines by hydraulic overpressure.
Avoid absolutely overcharging of the system with refrigerant!

5.4 Заправка хладагентом

Заправляйте только разрешенные хладагенты (см. главу 2).

- Перед заправкой хладагента:
  - Включить подогреватель масла.
  - Проверить уровень масла в компрессоре.
  - Не включайте компрессор!
- Заправляйте жидкий хладагент непосредственно в конденсатор или ресивер. Для систем с затопленным испарителем, возможна также заправка в испаритель.
- После ввода в эксплуатацию может потребоваться дополнительная заправка хладагента:
  Заправляйте хладагент со стороны всасывания во время работы компрессора. Предпочтительно заправлять на входе в испаритель. Смеси из заправочного цилиндра должны быть взяты в виде свободной от пузырьков жидкости.

При заправке жидкого хладагента:

Внимание!
Опасность влажного хода!
Заправляйте небольшое количество за один раз! Температура нагнетания должна быть как минимум на 30 K (R22, R407C) или на 20 K (R134a, R404A, R507A) выше температуры конденсации.

Опасность!
Опасность разрыва компонентов и трубопроводов из-за избыточного гидравлического давления.
Избыточная заправка хладагентом абсолютно недопустима.

5.5 Kontrollen vor dem Start

- Ölstand
  (im Schauglas-Bereich)
- Beim Start des Verdichters muss die Öltemperatur
  - mindestens 20°C betragen und
  - 20 K über der Umgebungstemperatur liegen – enspricht ca. 15 K (mindestens) an der Messstelle direkt unter dem Ölschauglas
- Einstellung und Funktion der Sicherheits- und Schutz-Einrichtungen
- Sollwerte der Zeitrelais
- Abschaltdrücke der Hoch- und Niederdruck-Wächter
- Absperrventile geöffnet?

Bei Verdichter-Austausch:

Achtung!
Es befindet sich bereits Öl im Kreislauf. Deshalb kann es erforderlich sein, einen Teil der Ölfüllung abzulassen.
Bei größeren Ölmengen im Kreislauf (z. B. durch vorausgegangenen Verdichterschaden) besteht zudem Gefahr von Flüssigkeitsschlägen beim Startvorgang.
Ölstand innerhalb Schauglasbereich halten!

Zusätzliche Maßnahmen bei Ersatz eines Hubkolben-Verdichters:

Achtung!
Gefahr von Verdichterschaden!
Das neue Öl hat eine höhere Viskosität und eine starke Reinigungswirkung im Kältekreislauf.

- Saugseitigen Reinigungsfilter montieren (Filterfeinheit 25 µm).

Achtung!
Gefahr von Verdichterschaden!
Filter mit innerem und äußerem Metall-Stützgewebe einsetzen – geeignet für bi-direktionalen Betrieb.

- Nach einigen Betriebsstunden Öl und Reinigungsfilter austauschen.
- Vorgang ggf. wiederholen.
  Siehe auch Kapitel 6.2.

5.5 Checks before starting

- Oil level
  (within sight glass range)
- When starting the compressor the oil temperature must
  - be at least 20°C and
  - exceed the ambient temperature by 20 K – which is approx. 15 K (minimum) at measuring point directly below oil sight glass
- Setting and function of safety and protection devices
- Setting of time relays
- Cut-out pressures of the high- and low-pressure limiters
- Are the shut-off valves opened?

When exchanging a compressor:

Attention!
Oil is already in the system. Therefore it may be necessary to drain a part of the oil charge.
If there are large quantities of oil in the circuit (possibly from a preceding compressor damage), there is also a risk of liquid slugging at start.
Adjust oil level within the sight glass range!

Additional measures when replacing a reciprocating compressor:

Attention!
Danger of compressor damage!
The new oil has a higher viscosity and a strong solvent effect within the refrigerating circuit.

- Mount a suction side cleaning filter (filter mesh 25 µm).

Attention!
Danger of compressor damage!
Use a filter with perforated metal tubes around the inside and outside diameter of the filter element – suitable for bi-directional operation.

- Replace oil and suction side cleaning filter after a few operating hours.
- Repeat this procedure if required.
  See also chapter 6.2.

5.5 Проверки перед пуском

- Уровень масла
  (в пределах смотрового стекла)
- При пуске компрессора температура масла должна
  - быть не менее 20°C и
  - превышать температуру окружающей среды на 20 K – прим. на 15 K (минимум) в точке измерения, непосредственно под смотровым стеклом
- Настройки и функционирование устройств защиты и безопасности
- Настройки реле временных задержек
- Значения давлений отключения реле высокого и низкого давления
- Открыты ли запорные клапаны?

При замене компрессора:

Внимание!
В контуре уже имеется масло.
Поэтому может потребоваться слив части масла.
При больших количествах масла в контуре (например, из-за предшествующего повреждения компрессора) существует опасность гидравлических ударов при пуске.
Уровень масла поддерживать в пределах отметок на смотровом стекле!

Дополнительные меры при замене поршневого компрессора:

Внимание!
Опасность повреждения компрессора!
Новое масло имеет более высокую вязкость и высокую эффективность очистки в холодильном контуре.

- Установите фильтр очиститель на всасывании (размер ячеек 25 µm).

Внимание!
Опасность повреждения компрессора! Используйте фильтр с перфорированными металл. обечайками, огибающими внутренний и наружный диаметр фильтрующего элемента – пригодный для работы с любым направлением потока.

- После нескольких часов работы заменить масло и фильтр очиститель.
- Повторить процедуру если необходимо. См. также главу 6.2.

5.6 Startvorgang

Drehrichtung prüfen

Achtung!
Gefahr von Verdichterausfall!
Schraubenverdichter nur in der vorgeschriebenen Drehrichtung betreiben!

Trotz Überwachung des Drehfelds durch das Schutzgerät SE-E1 oder SE-C1 (Option) empfiehlt sich ein Test.

Drehrichtungstest bei eingebautem Saug-Absperrventil

- Manometer an Saug-Absperrventil anschließen.
  Ventilspindel schließen und wieder eine Umdrehung öffnen.
- Verdichter nur kurz starten (ca. 0,5 .. 1 s).
- Richtige Drehrichtung:
  Saugdruck sinkt sofort ab.
- Falsche Drehrichtung:
  Druck steigt an oder Schutzgerät schaltet ab.
  Anschlussklemmen an gemeinsamer Zuleitung umpolen.

Drehrichtungstest ohne Saug-Absperrventil

- Magnetventile (Verdampfer und Economiser) schließen.
- Verdichter nur kurz starten (ca. 0,5 .. 1 s).
- Druckänderungen sind wesentlich geringer als mit gedrosseltem Saug-Absperrventil.
- Richtige Drehrichtung:
  Saugdruck senkt sich ab.
- Falsche Drehrichtung:
  Druck bleibt unverändert, steigt an oder Schutzgerät schaltet ab.
  Anschlussklemmen an gemeinsamer Zuleitung umpolen.

5.6 Start-up procedure

Checking the rotating direction

Attention!
Danger of severe compressor damage!
Operate screw compressors only in the prescribed rotating direction!

In spite of the phase sequence control by the SE-E1 or SE-C1 (optional) protection device a test is recommended.

Phase sequence test with mounted suction shut-off valve

- Connect a gauge to the suction shut-off valve.
  Close the spindle and then open one turn.
- Start the compressor only briefly (approx. 0.5 .. 1 s).
- Correct rotating direction:
  Suction pressure drops immediately.
- Wrong rotating direction:
  Pressure increases or the protection device shuts off.
  Change over two phases at the terminals of the common supply line.

Phase sequence test without suction shut-off valve

- Close the solenoid valves (evaporaor and economiser).
- Start the compressor only briefly (approx. 0.5 .. 1 s).
- Considerably less changes in pressure as with choked suction shut-off valve.
- Correct rotating direction:
  Suction pressure drops.
- Wrong rotating direction:
  Pressure remains unchanged, increases or the protection device shuts off.
  Change over two phases at the terminals of the common supply line.

5.6 Запуск компрессора

Проверка направления вращения

Внимание!
Опасность серьезного повреждения компрессора!
Винтовые компрессоры необходимо запускать только в предусмотренном направлении вращения!

Несмотря на контроль чередования фаз, посредством SE-E1 или SE-C1(опция), рекомендуется провести следующее испытание.

Проверка правильности чередования фаз со смонтированным запорным клапаном на всасывании

- Присоедините манометр к запорному клапану на всасывании.
  Закройте шпиндель и затем откройте, осуществив один поворот.
- Запустите компрессор на короткое время (прим. 0,5 .. 1 сек.).
- Правильное направление вращения:
  Давление всасывания должно немедленно упасть.
- Неправильное направление вращения:
  Растет давление или срабатывает защитное устройство.
  Поменяйте две фазы в контактах общей питающей линии.

Проверка правильности чередования фаз без запорного клапана на всасывании

- Закройте электромагнитные клапаны (испаритель и экономайзер).
- Запустите компрессор на короткое время (прим., 0,5 .. 1 сек.).
- Изменения давления будут меньшими, чем с прикрытым запорным клапаном на всасывании.
- Правильное направление вращения:
  Давление на всасывании понизится.
- Неправильное направление вращения:
  Давление на всасывании не изменяется, повышается или срабатывает защитное устройство.
  Поменяйте местами подключение проводов кабеля питания на двух соседних клеммах.

Start

Verdichter erneut starten, dabei Saug-Absperrventil langsam öffnen.

Schmierung / Ölkontrolle

Unmittelbar nach dem Start die Schmierung des Verdichters kontrollieren.

- Ölstand im unteren Schauglasbereich (**wiederholte Kontrollen** innerhalb der ersten Betriebsstunden).
- In der Anlaufphase kann sich Ölschaum bilden, der sich aber bei stabilen Betriebszuständen abschwächen sollte. Sonst besteht der Verdacht auf hohen Flüssigkeitsanteil im Sauggas.

Achtung!
Gefahr von Nassbetrieb!
Druckgas-Temperatur muss mindestens 30 K (R22, R407C) oder mind. 20 K (R134a, R404A, R507A) über Verflüssigungstemperatur liegen.

Wenn größere Ölmengen nachgefüllt werden müssen:

Achtung!
Gefahr von Flüssigkeitsschlägen!
Ölrückführung überprüfen.

Hoch- und Niederdruck-Wächter einstellen (HP + LP)

Ein- und Abschaltdrücke entsprechend den Betriebsgrenzen durch Test exakt prüfen.

Verflüssigerdruck-Regelung einstellen

Verflüssigerdruck so einstellen, dass die Mindestdruckdifferenz innerhalb von 20 s nach dem Start erreicht wird (siehe Einsatzgrenzen im Handbuch SH-170 oder in der BITZER Software). Schnelle Druckabsenkung durch fein abgestufte Druckregelung vermeiden.

Start-up

Start the compressor again and slowly open the suction shut-off valve.

Lubrication / oil check

The compressor lubrication should be checked immediately after starting.

- Oil level within lower sight glass range (**repeat checks** within the first hours of operation).
- Oil foam can be generated during the starting phase, but should reduce under stable operating conditions. Otherwise this can indicate excessive liquid in the suction gas.

Attention!
Danger of wet operation!
Discharge temperature must be at least 30 K (R22, R407C) or at least 20 K (R134a, R404A, R507A) above condensing temperature.

If larger quantities of oil must be added:

Attention!
Danger of liquid slugging!
Check the oil return.

Setting the high and low pressure limiters (HP & LP)

Check exactly switch-on and cut-out pressures by experiment according to the operating limits.

Setting of the condenser pressure control

The condenser pressure must be set so that the minimum pressure difference is reached within 20 s after starting (see application limits in the Manual SH-170 or BITZER Software). Rapid reduction in pressure must be avoided by a sensitive pressure control.

Запуск

Запустить компрессор, медленно открывая запорный клапан на всасывании.

Смазка / контроль масла

Сразу после пуска проверить работу системы смазки компрессора.

- Уровень масла в пределах отметок смотрового стекла или немного ниже (повторный контроль в первые часы работы).
- Масляная пена может образовываться во время пуска, она должна уменьшиться при выходе на стабильный режим работы. Если она не уменьшается, то это может указывать на избыточное содержание жидкого хладагента во всасываемом газе.

Внимание!
Опасность влажного хода!
Температура нагнетания должна быть как минимум на 30 K (R22, R407C) или на 20 K (R134a, R404A, R507A) выше температуры конденсации.

Если необходима дозаправка масла:

Внимание!
Опасность гидравлического удара!
Проверьте возврат масла.

Настройка реле высокого и низкого давления (HP и LP)

Экспериментально проверьте давление включения и отключения в соответствии с областью применения.

Настройка регулятора давления конденсации

Давление конденсации должно быть настроено так, чтобы минимальный перепад давлений достигался в течение 20 сек. после пуска компрессора (см. области применения в руководстве SH-170 или в BITZER Software). Быстрое снижение давления должно устраняться чувствительным регулятором давления.

Betriebsdaten überprüfen

- Verdampfungstemperatur
- Sauggastemperatur
- Verflüssigungstemperatur
- Druckgastemperatur
  - mind. 30 K (R22, R407C) oder mind. 20 K (R134a, R404A, R507A) über Verflüssigungstemp.,
  - max. 120°C außen am Druckrohr
- Öltemperatur
  - direkt unter dem Ölschauglas
- Schalthäufigkeit
- Stromwerte
- Spannung

Datenprotokoll anlegen.

Einsatzgrenzen siehe Handbuch SH-170 oder BITZER Software.

Achtung!
Gefahr von Verdichterausfall! Unbedingt folgende Anforderungen durch entsprechende Steuerungslogik einhalten:

- Minimale Stillstandszeit:
  - 5 Minuten wegen Rücklaufzeit des Regelschiebers – CR3 (Y3) angesteuert
  - 1 Minute wenn zuvor aus der 25% CR-Stufe abgeschaltet wurde
  - Minimale Stillstandszeiten auch bei Wartungsarbeiten einhalten!
- Maximale Schalthäufigkeit:
  - CS.65/75: 6 Starts pro Stunde
  - CS.85/95: 4 Starts pro Stunde
- Anzustrebende Mindestlaufzeit: 5 Minuten!
- Umschaltzeit:
  Teilwicklung 0,5 s
  Stern-Dreieck 1 s (CSH65..CSH85)
  Stern-Dreieck 1,5..2 s (CSH95)

Schwingungen

Die gesamte Anlage insbesondere Rohrleitungen und Kapillarrohre auf abnormale Schwingungen überprüfen. Wenn nötig, zusätzliche Sicherungsmaßnahmen treffen.

Achtung!
Rohrbrüche sowie Leckagen am Verdichter und sonstigen Anlagen-Komponenten möglich! Starke Schwingungen vermeiden!

Checking the operating data

- Evaporating temperature
- Suction gas temperature
- Condensing temperature
- Discharge gas temperature
  - at least 30 K (R22, R407C) or at least 20 K (R134a, R404A, R507A) above condensing temp.,
  - max. 120°C outside the discharge pipe
- Oil temperature
  - directly below oil sight glass
- Switching frequency
- Current data
- Voltage

Prepare data sheet.

Application limits see Manual SH-170 or BITZER Software.

Attention!
Danger of severe compressor damage!
The following requirements must be ensured by the control logic:

- Minimum time of standstill:
  - 5 Minutes due to returning time of the control slider – CR3 (Y3) energized
  - 1 Minute if it has been shut off before from the 25% CR step
  - Observe the minimum times of standstill during maintenance also!
- Maximum cycling rate:
  - CS.65/75: 6 starts per hour
  - CS.85/95: 4 starts per hour
- Advised minimum running time: 5 minutes!
- Switch-over time:
  part winding 0.5 s
  star-delta 1 s (CSH65..CSH85)
  star-delta 1 5..2 s (CSH95)

Vibrations

The whole plant especially the pipe lines and capillary tubes must be checked for abnormal vibrations. If necessary additional protective measures must be taken.

Attention!
Pipe fractures and leakages at compressor and other components of the plant possible! Avoid strong vibrations!

Проверка рабочих данных

- Температура испарения
- Температура всасываемого газа
- Температура конденсации
- Температура нагнетаемого газа
  - мин. на 30 K (R22, R407C) или мин. на 20 K (R134a, R404A, R507A) выше темп. конденсации,
  - макс. 120°C на линии нагнетания
- Температура масла
  - непосредственно под смотровым стеклом
- Частота выключений
- Значения тока
- Напряжение

Составьте протокол данных.

Области применения см. в руководстве SH-170 или в BITZER Software.

Внимание!
Опасность серьезного повреждения компрессора!
Необходимо обеспечить выполнение следующих условий с помощью логики управления:

- Мин. время простоя:
  - 5 Минут необходимое время для возврата золотника – CR3 (Y3) под напряжением
  - 1 Минута если компрессор был отключен при 25% CR
  - Также соблюдайте мин. время простоя во время тех. обслуживания!
- Макс. частота включений:
  - CS.65/75: 6 пусков в час
  - CS.85/95: 4 пуска в час
- Мин. время работы, желательно: 5 минут!
- Время переключения:
  разделённые обмотки 0,5 сек.
  звезда-треугольник 1 сек.
  (CSH65..CSH85), звезда-треугольник 1,5..2 сек. (CSH95)

Вибрации

Весь агрегат, особенно трубопроводы и капиллярные трубки должны быть проверены на отсутствие повышенного уровня вибрации. В случае необходимости, принять соответствующие меры.

Внимание!
Возможны разрушения труб и утечки на компрессоре, а также на других компонентах установки! Не допускать значительных вибраций!

Besondere Hinweise für sicheren Verdichter- und Anlagenbetrieb

Analysen belegen, dass Verdichterausfälle meistens auf unzulässige Betriebsweise zurückzuführen sind. Dies gilt insbesondere für Schäden auf Grund von Schmierungsmangel:

- Funktion des Expansionsventils – Hinweise des Herstellers beachten!
  - Korrekte Position und Befestigung des Temperaturfühlers an der Saugleitung. Bei Einsatz eines Wärmetauschers, Fühlerposition wie üblich **nach** dem Verdampfer anordnen – keinesfalls nach einem eventuell vorhandenen internen Wärmeaustauscher.
  - Ausreichend hohe Sauggas-Überhitzung, dabei auch minimale Druckgas-Temperaturen berücksichtigen.
  - Stabile Betriebsweise bei allen Betriebs- und Lastzuständen (auch Teillast, Sommer-/Winterbetrieb).
  - Blasenfreie Flüssigkeit am Eintritt des Expansionsventils, bei ECO-Betrieb bereits **vor** Eintritt in den Flüssigkeits-Unterkühler.
- Kältemittelverlagerung (von der Hoch- zur Niederdruckseite oder in den Verdichter) bei langen Stillstandszeiten vermeiden!
  - Ölheizung muss bei Verdichter-Stillstand immer in Betrieb sein (gilt bei allen Anwendungen). Bei Aufstellung in Bereichen niedriger Temperatur kann eine Isolierung des Verdichters notwendig werden.
  - Automatische Sequenzumschaltung bei Anlagen mit mehreren Kältemittel-Kreisläufen (ca. alle 2 Stunden).
  - Zusätzliches Rückschlagventil in Druckleitung, falls auch über lange Stillstandszeiten kein Temperatur- und Druckausgleich erreicht wird.
  - Ggf. Zeit und Druck abhängig gesteuerte Abpumpschaltung oder saugseitige Flüssigkeits-Abscheider – insbesondere bei großen Kältemittelfüllmengen und/oder wenn Verdampfer wärmer werden kann als Saugleitung oder Verdichter.
- Weitere Hinweise – auch zur Rohrverlegung siehe Handbuch SH-170, Kapitel 4.2 und 4.3.

Special recommendations for safe compressor and plant operation

Analyses show that the vast majority of compressor failures occur due to inadmissible operating conditions. This is especially true for failures deriving from lack of lubrication:

- Expansion valve operation – pay attention to the manufacturer's guidelines!
  - Correct position and fixation of the temperature bulb at the suction line. When using a heat exchanger, place bulb **behind** evaporator, as usual – in no case behind the internal heat exchanger if there is one.
  - Sufficient superheat; also consider minimum discharge gas temperature.
  - Stable operation at all operating and load conditions (also part load, summer/winter operation).
  - Bubble-free refrigerant at expansion valve; for ECO operation already in **front of** iliquid subcooler inlet.
- Avoid refrigerant migration (from high pressure to low pressure side or into compressor) during longer shut-off periods!
  - Oil heater must always operate during standstill of compressor (applies to all applications). For installations at low temperature areas isolation of compressor may become necessary.
  - Pump down system (especially if evaporator can get warmer than suction line or compressor).
  - Automatic sequence change for systems with multiple refrigerant circuits.
  - Additional check valve in discharge line if no temperature and gas equalisation is achieved during longer shut-off periods.
  - If necessary, time or pressure controlled pump down system or suction side liquid seperator – especially in case of large refrigerant fillings and/or if evaporator can get warmer than suction line or compressor.
- Further information – also with respect to pipe layout see manual SH-170, chapters 4.2 and 4.3.

Особые указания для надежной эксплуатации компрессора и установки

Анализ показывает, что подавляющее большинство отказов компрессора происходит из-за недопустимых условий эксплуатации. Это в особенности относится к повреждениям, возникающим вследствие недостатка смазки:

- Работа расширительного клапана – соблюдайте указания производителя!
  - Правильная установка и крепление термобаллона на всасывающей линии. При использовании регенеративного теплообменника располагайте датчик как обычно **за** испарителем, но ни в коем случае не за теплообменником, если таковой имеется.
  - Достаточно высокий перегрев; также учитывайте мин. температуру нагнетаемого газа.
  - Стабильный рабочий режим при всех рабочих состояниях (также при неполной нагрузке, в летнем и зимнем режиме).
  - Свободная от пузырьков жидкость на входе расширенного клапана; при работе ECO, уже **на входе** в переохладитель жидкости.
- Избегайте перемещения хладагента (со стороны высокого давления на сторону низкого давления и в компрессор) при длительных периодах простоя!
  - Подогреватель масла (маслоотделитель) должен быть постоянно включен во время стоянки компрессора (это относится ко всем установкам). При установке в районах с низкой температурой окружающей среды может потребоваться теплоизоляция компрессора.
  - Система откачивания (в особенности, если испаритель перегревается больше чем линия всасывания или компрессор).
  - Автоматическое переключение последовательности в системах с несколькими контурами хладагента.
  - Установить дополнительный обратный клапан на линию нагнетания, если в течение долгих периодов простоя не достигается выравнивания температуры и давления.
  - При необходимости применить в установке откачку системы, контролируемую по времени или по давлению или отделитель жидкости на линии всасывания – особенно для систем с большой заправкой хладагентом и/или если испаритель может стать теплее, чем линия всасывания или компрессор.
- Дополнительную информацию – в том числе в отношении прокладки труб см. в руководстве SH-170, главы 4.2 и 4.3.

Bei HFKW-Kältemitteln mit niedrigem Isentropenexponenten (R134a, R404A, R507A) kann sich ein Wärmeaustauscher (Sauggas/Flüssigkeit) positiv auf Betriebsweise und Leistungszahl der Anlage auswirken. Temperaturfühler des Expansionsventils wie oben beschrieben anordnen.

Use of a liquid/suction line heat exchanger can have a positive effect on efficiency and compressor operation with HFC refrigerants having a low isentropic exponant (R134a, R404A, R507A). Place expansion valve bulb as described above.

Применение регенеративного теплообменника между жидкостной линией и линией всасывания может повысить эффективность холодильной установки при работе компрессора на HFC-хладагентах с низким показателем изоэнтропы (R134a, R404A, R507A). Размещайте баллон ТРВ как указано выше.

6 Betrieb/Wartung

6.1 Regelmäßige Kontrollen

Anlage entsprechend den nationalen Vorschriften regelmäßig prüfen. Dabei folgende Punkte ebenfalls kontrollieren:

- Betriebsdaten (vgl. Kapitel 5.6)
- Schmierung/Ölkontrolle (Kap. 5.6)
- Schutz-Einrichtungen und alle Teile zur Überwachung des Verdichters (siehe Kapitel 4.2 und 5.6)
- Integriertes Rückschlagventil
- Elektrische Kabel-Verbindungen und Verschraubungen auf festen Sitz prüfen
- Schraubenanzugsmomente siehe SW-100
- Kältemittelfüllung, Dichtheitsprüfung
- Datenprotokoll pflegen

Integriertes Druckentlastungsventil

Das Ventil ist wartungsfrei.

Allerdings kann es nach wiederholtem Abblasen auf Grund abnormaler Betriebsbedingungen zu stetiger Leckage kommen. Folgen sind Minderleistung und erhöhte Druckgastemperatur. Ventil prüfen und ggf. austauschen. In CS.8551 .. CS.8571 sind 2 Ventile eingebaut.

Integriertes Rückschlagventil

Nach dem Abschalten läuft der Verdichter kurzzeitig rückwärts (bis zum Druckausgleich im Ölabscheider). Bei Defekt oder Verschmutzung des Rückschlagventils verlängert sich dieser Zeitraum. Dann muss das Ventil ausgetauscht werden.

6 Operation/Maintenance

6.1 Regular checks

Examine regularly the plant according to national regulations. The following points should also be checked:

- Operating data (chapter 5.6)
- Lubrication/oil check (chapter 5.6)
- Protection devices and all compressor monitoring parts (see chapters 4.2 and 5.6)
- Integrated check valve
- Check electrical cable connections and screwed joints on tight fitting
- Tightening torques see SW-100
- Refrigerant charge, tightness test
- Update data protocol

Internal pressure relief valve

The valve is maintenance free.

Repeated opening of the valve due to abnormal operating conditions, however, may result in steady leakage. Consequences are losses in capacity and increased discharge temperature. Check and replace the valve in this case. In the CS.8551 .. CS.8571 two valves are incorporated.

Integrated check valve

After shut-off the compressor runs backwards for a short time (until pressure equalisation in the oil separator occurs). When the valve is faulty or dirty the runnig back time will increase. In this case the valve must be replaced.

6 Эксплуатация/Обслуживание

6.1 Регулярные проверки

Регулярно проводить проверки установки в соответствии с национальными правилами. Проверяются следующие позиции:

- Рабочие параметры (глава 5.6)
- Смазка/контроль масла (глава 5.6)
- Защитные устройства и все предохранительные устройства компрессора (см. главу 4.2 и 5.6)
- Герметичность встроенного обратного клапана
- Проверка надежности присоединения проводов питания к клеммам
- Моменты затяжки см. в SW-100
- Достаточность хладагента, проверка на плотность
- Обновление протокола данных

Встроенный предохранительный клапан

Данный клапан обслуживанию не подлежит.

Однако многократное повторное открытие данного клапана вследствие ненормальных условий эксплуатации может привести к постоянным перетечкам. Следствием этого будет являться падение производительности и рост температуры нагнетания. В этом случае проверьте и поменяйте этот клапан. В CS.8551 .. CS.8571 установлено по два клапана.

Встроенный обратный клапан

После выключения компрессор короткий пром. времени работает в обратном направлении (до достижения выравнивания давления в маслоотделителе). При дефекте или загрязнении обратного клапана этот период удлиняется. В этом случае необходимо заменить клапан.

Warnung!
Verdichter steht unter Druck!
Schwere Verletzungen möglich.
Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!
Schutzbrille tragen!

Einbauposition:
Flansch am Druckgas-Austritt des Ölabscheiders
Zuerst Druck-Absperrventil entfernen.

Detaillierte Erläuterungen siehe Wartungsanleitung SW-170.

6.2 Ölwechsel

Die im Kapitel 2 aufgeführten Öle zeichnen sich durch einen besonders hohen Grad an Stabilität aus. Bei ordnungsgemäßer Montage bzw. Einsatz von saugseitigen Feinfiltern erübrigt sich deshalb im Regelfall ein Ölwechsel.

Bei Verdichter- oder Motorschaden generell Säuretest durchführen. Bei Bedarf Reinigungsmaßnahmen treffen: Säure bindenden Saugleitungs-Filter (bi-direktional) einbauen und Öl wechseln. Anlage druckseitig an der höchsten Stelle in Recycling-Behälter entlüften. Nach einigen Betriebsstunden ggf. Filter und Öl erneut wechseln sowie Anlage entlüften.

Öl wechseln
Das Öl aus Ölabscheider und aus der Motorkammer des Verdichters ablassen (siehe Abbildung 7).

Warning!
Compressor is under pressure!
Serious injuries possible.
Release the pressure in the compressor!
Wear safety goggles!

Fitting position:
Flange at the discharge gas outlet of the oil separator
First remove the discharge shut-off valve.

Detailed information see Maintenance Instruction SW-170.

6.2 Oil change

The oil types listed in chapter 2 are characterised by an especially high degree of stability. If the plant is correctly assembled, or if fine filters are installed on the suction side an oil change is not normally needed.

If compressor or motor damage occurs an acid test should be made. When required clean up measures must be made: Mount an acid retaining (bi-directional) suction line gas filter and replace the oil. Purge the plant from the highest point on the discharge side into a recycling cylinder. After a few operating hours it may be necessary to replace filter and oil and to purge the plant again.

Replacing the oil
Drain the oil out of the oil separator and compressor motor chamber (see figure 7).

Предупреждение!
Компрессор находится под давлением!
Возможны серьезные травмы.
Сбросьте давление в компрессоре!
Оденьте защитные очки!

Место установки:
Клапан установлен в месте выхода нагнетаемого газа из маслоотделителя. Для доступа к обратному клапану следует демонтировать запорный клапан на нагнетании.

Подробную информацию см. в инструкции по обслуживанию SW-170.

6.2 Замена масла

Масла, перечисленные в главе 2, характеризуются особенно высокой степенью стабильности. Если установка собрана должным образом, либо если установлены фильтры тонкой очистки на стороне всасывания, замена масла обычно не требуется.

Если имело место повреждение компрессора или мотора, необходимо произвести проверку на кислотность. При необходимости следует произвести очистку: Установить антикислотный фильтр (реверсивный) на линии всасывания и заменить масло.
Очистите систему с самой высокой точки на стороне нагнетания в утилизационный цилиндр. После нескольких часов эксплуатации может потребоваться замена фильтра, масла и повторная очистка системы.

Замена масла:
Слить масло из маслоотделителя и из моторного отсека компрессора (см. рис. 7)

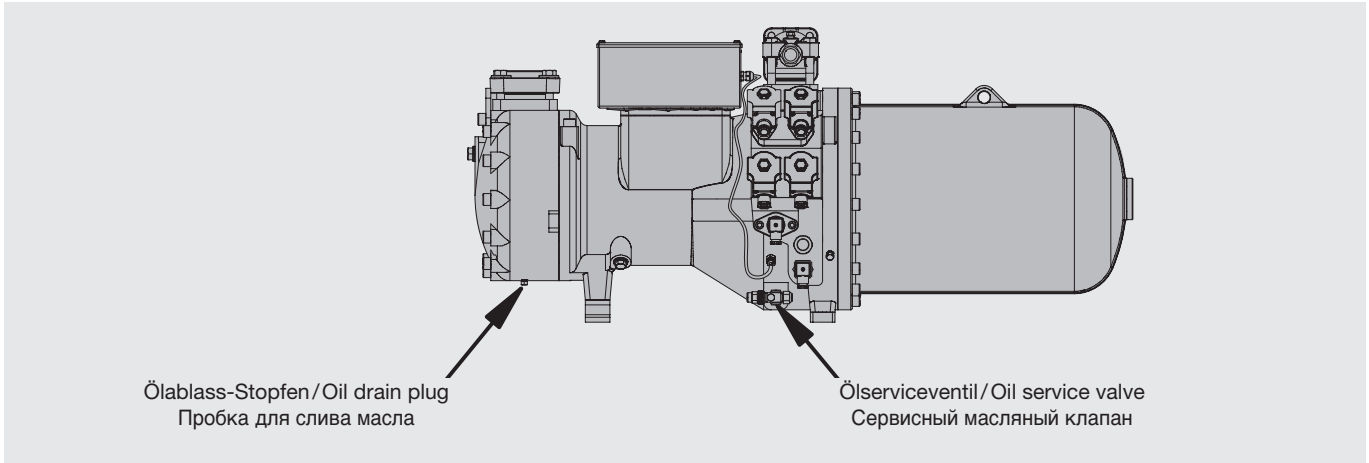


Abb. 7 Ölablass-Positionen
Siehe Positionen 5 und 6 auf den Seiten 9 bis 11.

Fig. 7 Oil drain positions
See positions 5 and 6 on pages 9 to 11.

Рис. 7 Позиции для слива масла
См. Позиции 5 и 6 на стр. 9-11.

Warnung!
Verdichter steht unter Druck!
Schwere Verletzungen möglich.
Verdichter auf drucklosen Zustand bringen!
Schutzbrille tragen!

Ölsorten: Siehe Kapitel 2.

Achtung!
Esteröle sind stark hygroskopisch.
Feuchtigkeit wird im Öl chemisch gebunden. Es kann nicht oder nur unzureichend durch Evakuieren entfernt werden.
Äußerst sorgsamer Umgang erforderlich:
Lufteintritt in Anlage unbedingt vermeiden. Nur Original verschlossene Ölgebinde verwenden.

Altöl umweltgerecht entsorgen!

Warning!
Compressor is under pressure!
Serious injuries possible.
Release the pressure in the compressor!
Wear safety goggles!

Oil types: See chapter 2.

Attention!
Ester oils are strongly hygroscopic.
Moisture is chemically compounded with these oils. It cannot be, or only insufficiently, removed by evacuation.
Handle very carefully:
Avoid air admission into the plant and oil can. Use only originally closed oil drums.

Dispose of waste oil properly!

Предупреждение!
Компрессор находится под давлением!
Возможны серьезные травмы.
Сбросьте давление в компрессоре!
Оденьте защитные очки!

Типы масел: См. главу 2.

Внимание!
Полиэфирные масла сильно гигроскопичны. Влага химически связывается с этими маслами. Полностью удалить ее вакуумированием невозможно, только лишь в небольшом количестве.
Обращайтесь очень осторожно:
Исключите возможность проникновения воздуха в установку и в банку с маслом. Используйте только оригинальные закрытые банки с маслом!

Утилизируйте отработанное масло надлежащим образом!

7 Außer Betrieb nehmen

7.1 Stillstand

Bis zur Demontage Ölheizung eingeschaltet lassen. Das verhindert erhöhte Kältemittel-Anreicherung im Verdichter-Öl.

7.2 Demontage des Verdichters

Bei Reparatureingriffen, die eine Demontage notwendig machen, oder bei Außer-Betriebnahme:

Absperrventile am Verdichter schließen. Kältemittel absaugen. Kältemittel nicht abblasen, sondern umweltgerecht entsorgen!

Warnung!
Verdichter kann unter Druck stehen!
Schwere Verletzungen möglich.
Schutzbrille tragen!

Verschraubungen oder Flansche an den Verdichter-Ventilen öffnen. Verdichter ggf. mit Hebezeug entfernen.

Verdichter entsorgen

Öl am Verdichter ablassen.
Altöl umweltgerecht entsorgen!
Chlorhaltiges Öl ist Sondermüll.

Verdichter reparieren lassen oder umweltgerecht entsorgen.

7 De-commissioning

7.1 Standstill

Keep the oil heater switched on until dismantling the compressor! This prevents increased refrigerant solution in the compressor oil.

7.2 Dismantling the compressor

For repair work, that makes dismantling necessary, or when decommissioning them:

Close the shut-off valves at the compressor. Extract refrigerant. Do not release the refrigerant but dispose it properly!

Warning!
Compressor can be under pressure!
Severe injuries possible.
Wear safety goggles!

Open the threaded joints or flanges at the compressor valves. Remove the compressor if necessary with a hoisting tool.

Disposing the compressor

Drain the oil at the compressor.
Dispose of waste oil properly!
Chlorinated oil is pollutive waste.

Have the compressor repaired or disposed of properly.

7 Вывод из эксплуатации

7.1 Простой

Оставляйте включенным подогреватель картера до демонтажа компрессора!
Это предохраняет от повышенного растворения хладагента в компрессорном масле.

7.2 Утилизация компрессора

Для выполнения ремонтных работ, которые вызывают необходимость демонтажа или при выводе установки из эксплуатации:

Закройте запорные клапаны на компрессоре. Откачайте хладагент. Не выпускайте хладагент в атмосферу, утилизируйте хладагент надлежащим образом!

Предупреждение!
Компрессор может находиться под давлением!
Возможны серьезные травмы.
Оденьте защитные очки!

Откройте резьбовые соединения или фланцы клапанов компрессора. При необходимости извлеките компрессор из установки, используя подъемное оборудование.

Утилизация компрессора

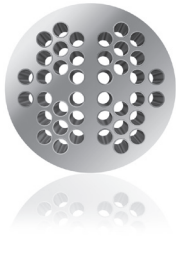
Слейте масло из компрессора.
Утилизируйте отработанное масло надлежащим образом!
Содержащие хлор масла являются загрязняющими отходами.

Направьте компрессор в ремонт или утилизируйте надлежащим образом!

Notes

Notes

Notes



BITZER Kühlmaschinenbau GmbH
Eschenbrünnlestraße 15 // 71065 Sindelfingen // Germany
Tel +49 (0)70 31 932-0 // Fax +49 (0)70 31 932-147
bitzer@bitzer.de // www.bitzer.de

Änderungen vorbehalten // Subject to change // Изменения возможны // 80440501 // 03.2014